

مک‌خوش در حرکت تجربه‌ایان

ایوانته‌آندره

گم شو، گم شو، آمریکا!

این صدای فریاد هزاران هزار عراقی از ششیعه و سنی و مسیحی در تظاهرات جمعه بغداد بود. این شعار مردم عراق، خواست مردم سراسر خاورمیانه‌است که با آگاهی از تاریخ حضور آمریکا در غارت ثروت‌های ملی آنها با نظامی‌گری، کودتا و ترور به ستوه آمده‌اند.

ما در خاورمیانه در یک قرن گذشته با دو قدرت استعماری مواجه بودیم، انگلستان و آمریکا. اولی در مسیر این تاریخ تا آنجا که توانست غارت کرد تا به زوال رسید، انگلیسی‌ها نهاد صهیونیسم، مخوف‌ترین و منطحت‌ترین تفکر نژادپرستی در خاورمیانه برای سلطه بر کشورهای اسلامی را کاشتند که امروز با نسل کشی فلسطینیان ادامه دارد و رئیس جمهور آمریکا (ترامپ) می‌گوید: «من دیگر مساله و بحرانی به نام فلسطین و فلسطینیان را به رسمیت نمی‌شناسم»

در سال‌های اخیر، اشغال نظامی دو کشور افغانستان و عراق را شاهد بودیم. در سال ۲۰۰۱ میلادی آمریکا با شمار سرنگونی حاکمیت فرقه‌ای طالبان و استقرار دمکراسی برای ساختن افغانستان نوین و «مدرن» به این کشور حمله نظامی کرد و آن را به اشغال خود دارد. از آن زمان تاکنون، بیش از ۱۷ سال می‌گذرد. آمریکایی‌ها در این سالهای طولانی با افغانستان چه کردند؟ که امروز مردم آن نامایی به حضور در انتخابات برای انتخاب رئیس جمهور و دولت جدید ندارند؟ افغان‌ها در یافته‌اند که استقرار دمکراسی در کشورشان، بجز پذیرش سلطه آمریکاست. محصول این سلطه ۱۷ ساله، فقر زدگی، فساد، جنگ‌زدگی و ناامنی فراگیر است.

قصه این نوشته، شرح رویدادهای افغانستان از اشغال این کشور در سئو سال ۲۰۰۱ تا امروز نیست. اما امروز، دولت ترامپ با همان طایران به گفتگوی برای مصالحه و استقرار رسمی آنها در شاکله دولت افغانستان نشسته است! بدون آنکه از این کشور کمترین نظرخواهی را انجام دهد! ترامپ این می‌گوید: «من می‌خواهم هر چه زودتر سربازان آمریکایی را از افغانستان خارج کنم و به خانه خودشان (آمریکا) بیاورم.» «آینده ثروت‌های هیچ ربطی به ما (آمریکا) ندارد»

عراق نیز در سال ۲۰۰۳ میلادی با حمله گسترده نظامی آمریکایی‌ها و اتحاد نظامی نخست وزیر دولت انگلیس (تونی بلی) و رئیس جمهور وقت آمریکا (جرج بوش) بطور کامل اشغال نظامی شد. آنهم به بهانه داشتن حاکم هسته‌ای می‌میکروی از سوی صدام حسین. در حالی که آن زمان سلطه صدام به‌دستور آمریکا و حمایت مالی شد و وقت سعودی «فقه» به این حمله نظامی کرد و سراسر عراق را در اختیار آمریکایی‌ها برای سرنگونی جمهوری اسلامی ایران قرار داده بود. در آن جنگ طولانی ۸ ساله، ملک فهد پادشاه سعودی بصورت علنی گفت: «این جنگ باید به پیروزی برسد، زیرا هزینه‌های مالی آن از سوی من تأمین می‌شود، مدیریت سیاسی آن با آمریکا (کاخ سفید) است و برادرم صدام حسین مأموریت جنگیدن را به‌عهده دارد، اما کمی بعد از پایان جنگ، صدام ساقط شد.

آمریکایی‌ها، همچون افغانستان، بلافاصله سراسر عراق را به اشغال نظامی خود درآوردند و شعار دادند که اکنون عراق نوین با استقرار «دمکراسی» و «سازندگی» متولد شده است. ما (آمریکا) نجات‌دهنده عراق از سلطه دیکتاتوری هستیم!

بغداد است ۳ تا ۴ میلیون بشکه در ماه دلاری فروش نفت عراق را دریافت کرد و بر اساس این قرارداد، برای بازسازی زیرساخت‌ها و تحت اقتصادی و رفاهی طرح‌هایی را به اجرا در آورد. در تمامی این سال‌ها به طور مستمر درآمد نفتی عراق تا ۳ میلیون بشکه تحویل آمریکا شده است. در حالی که کوچک‌ترین قدمی برای بازسازی عراق برنداشته‌اند. عراق‌ها در حالی که کشور خود را در اشغال آمریکا می‌بینند، همچون مردم افغانستان با رشد فساد، فقرزدگی، آفت بیماری و … مواجه‌اند.

در چنین شرایطی ترامپ رئیس‌جمهور آمریکا به خود جرأت داد تا استقلال عراق را بشکند و با تهاجم نظامی و عملیات تروریستی آشکار سلطه‌گری نظامی خود را در عراق تثبیت کند. در حالی که این مسیر با همراهی نتانیاهو و بن سلمان، شورش اجتماعی در عراق را دامن زد تا با جنگ روانی گسترده، به‌خصوص در رسانه‌های عربی منطقه، شکاف ایران و عراق را دامن بزند و تثبیت کند.

مردم عراق در عمل شاهد نقض حاکمیت در کشور خود شدند و به صحنه آمدند با شعار «گمشو، گمشو، آمریکا بیداری و استقلال طلبی خود را به جهان نشان بده».

تحلیلگران سیاسی مستقل در غرب و به‌خصوص در آمریکا، بعد از تهاجم نظامی ترامپ در خاک عراق و اجرای عملیات تروریستی، نوشته‌اند: اگر در دوبرو دولت آمریکا در اذعان مردم خاورمیانه، به‌خصوص در ایران و عراق دولتی «کودتاگر، شاخته می‌شد، امروز با اجرای عملیات ترانود از سوی ترامپ در خاک عراق، آنها دولت آمریکا را دولتی تروریستی می‌نامند.

واقعیت این است که مردم عراق از آینده کشور خود که در اشغال نظامی آمریکا قرار دارد، به شدت نگران هستند، به‌خصوص که از ملثت شوم، اسرائیل، سعودی و آمریکا و پیامدهای فاجعه‌بار آن در منطقه آگاهی یافته‌اند. ترامپ باید هشدار مردم عراق را در یافته باشد که محاصره کشورها با استقرار پایگاه‌های نظامی آنانهم با غارت لایزله‌های نفتی اعراب دیگر جواب نیست.

مردم در سراسر کشورهای خاورمیانه دریافته‌اند که ترامپ فاقد سیاست خردمند است. در این سال‌های اخیر سیاست جمهوری آمریکا، او را الگوی «آشفته‌سازی و امتیازگیری» پیروی کرده است و در خاورمیانه تنها به تثبیت رژیم صهیونیستی با فرماندهی «نتانیاهو»، قاتل کودکان فلسطینی و ترور در سراسر خاورمیانه، مردم در یافته‌اند که هرچا آمریکا هست، بحران نظامی‌گری، فقر و بیداد نیز همراه آن است. امروز در ایران و عراق، مردم فرام برآوردند: گمشو، گمشو، آمریکا. این فریاد از آسیا تا آمریکا لاین شنیده می‌شود.

پیام رهبر معظم انقلاب به نشست اتحادیه انجمن‌های اسلامی دانشجویان در اروپا

حضرت آیت‌الله خامنه‌ای در پیامی به پنجاه و

چهارمین نشست اتحادیه انجمن‌های اسلامی دانشجویان در اروپا، تأکید کردند: امسال نشست شما در میانه حوادث مهمی برگزار می‌شود که هر یک از چپتی نشانه عظمت و اعتبار ایران اسلامی و ملت انقلابی آن است.

متن پیام رهبر انقلاب اسلامی که صبح دیروز در وین قرائت شد، به این شرح است:

بسم الله الرحمن الرحيم
جوانان عزیز!اتحادیه انجمنهای اسلامی امسال نشست شما در میانه حوادث مهمی برگزار می‌شود که هر یک از چپتی نشانه عظمت و اعتبار ایران اسلامی و ملت انقلابی آن است. شهادت‌ها، قدرت‌نمای‌های نظامی، حضور بی‌نظیر مردمی، روحیه قوی و عزم راسخ جوانان، در کنار هزاران مجموعه معنوی در عرصه دانش و فناوری و زیر وکود دینی و فغالی در بخش عظیمی از جوانان سراسر کشور، همه از سر برآوردن یک پدیده یکتا در جهان امروز خبر می‌دهد. پدیده‌ای که می‌تواند در آینده تاریخ تأثیر عمیق و تعیین‌کننده بگذارد. گام‌دوم انقلاب اسلامی باید بتواند به حول و قوه الهی این پدیده را به کمال برساند و به ثمر بنشیند.چشم‌امید و انتظار در این پوشش حیات به جوانان دانشمند و فرزانه و با ایمان است و شما می‌توانید در شمار این برگزیدگان تاریخ‌با‌نشیند.

وزیر امورخارجه به بر این حد شهبند سلیمانی بسیار مؤثرتر از سردار قاسم سلیمانی است، گفت: ترور او آغازی سراسر برای پایان حضور آمریکا در عراق و منطقه، محدوداد ظرفیت در گفتگو با نشریه اشپیکل به ستوالیاتی پیرامون برجام، به شهادت رسیدن سردار قاسم سلیمانی در حمله هوایی آمریکایی‌ها به فرودگاه و پیام آمریکا به ایران پس از این حمله پاسخ داد. ظرفیت در بخشی از این گفتگو درباره سانحه هواییامی اوکراینی در ایران، به ماجرای هدف قرار گرفتن هواییامی مسافران ایران توسط آمریکایی‌ها در ۲۲ سپنلش اشاره کرد و گفت: واشنگتن تاکنون هرگز به‌طور رسمی برای این اتفاق افسر آمریکایی مسئول این حمله مدال گرفت اما فردی که در ایران به اشتباه هواییامی اوکراینی را هدف قرار داد، اکنون در زندان است.

وی تصریح کرد که ایران حتی پس از ترور سردار سلیمانی مذاکره با آمریکا را غیر محتمل نمی‌داند، به شرط آنکه آمریکا تغییر رویه دهد و تحریه‌ها را برآرد.

وزیر امور خارجه ایران در پاسخ به ستوالی درباره وجود تنش میان تهران و واشنگتن در طول ۴۰ سال گذشته و این که آیا هیچ شرایطی در این سال‌ها به اندازه وضع فتنه‌های گذشته خطرناک بوده است؟ اظهار داشت: در ۴۰ سال گذشته بارها در آستانه وقوع جنگ قرار گرفتیم، اما این بار بسیار خطرناک بود زیرا دولت آمریکا دست به یک اقدام تروریستی علیه یک مقام دولی ایران زد. چنین چیزی پیش از این، هرگز اتفاق نیفتاده بود.

ظریف در پاسخ به این ستوال که احتمال تشدید بیشتر این تنش‌ها میان تهران و واشنگتن وجود دارد؟ گفت: اقدام آمریکا در به شهادت رساندن سردار سلیمانی بر مبنای اطلاعات غلط نظامی گرفت. آمریکایی‌ها بر این باور بودند که ترور او می‌تواند موجب آنها در در منطقه ترتر کند، اما واقعیت آنکه اتفاق افتاده، خلاف آن بوده است. وزیر خارجه پیوسته توییت کرده که عراق‌ها پس از این اتفاق در خیابان رقص و پایکوبی کرده‌اند، اما شاهد برگزاری مراسم‌های بزرگ تشییع بودیم. این شرایط لحظه بسیار سختی برای منطقه ایجاد کرد و به‌طور قطع آمریکا از آن سود نخواهد برد. وی در پاسخ به این ستوال که غیر از حملات موشکی انتقامجویانه ایران به پایگاه عین‌الاسد، آیا احتمال

پیام رهبر معظم انقلاب به نشست اتحادیه انجمن‌های اسلامی دانشجویان در اروپا

به امید موفقیت‌های بزرگ شما عزیزان

والسلام علیکم ورحمة الله

سید علی خامنه‌ای ۱۷بهمن‌ماه۱۳۹۸

برنامه‌های عزاداری ایام فاطمیه در حسینیه امام خمینی (ره)

مراسم عزاداری شهادت حضرت فاطمه سلام‌الله‌علیها در آمشب به مدت پنج شب در حسینیه امام خمینی (ره) برگزار می‌شود.

برنامه سخنرانان و مداحان این مراسم‌ها به شرح زیر است:

یکشنبه ۱۳۹۸/۱۱/۰۶ سخنران: حجت‌الاسلام صدیقی /مداح: مهدی رسولی

دوشنبه ۱۳۹۸/۱۱/۰۷ سخنران: حجت‌الاسلام رفیعی /مداح: محمود کریمی

سه‌شنبه ۱۳۹۸/۱۱/۰۸ سخنران: حجت‌الاسلام رفیعی /مداح: معین مطیع

چهارشنبه ۱۳۹۸/۱۱/۰۹ سخنران: حجت‌الاسلام عالی /مداح: مهدی سلحشور

پنج‌شنبه ۱۳۹۸/۱۱/۱۰ پیش از سخنران: مهدی سماواتی /سخنران: حجت‌الاسلام خاتمی/مداح: سعید حدادیان

شروع مراسم با نماز جماعت مغرب و عشاء

وارده به صورت بلاعوض و تسهیلات و

خواهد بود.

تشییع سردار سلیمانی به خیابان می‌آورد.

ظریف درباره برخی گزارش‌های ادعایی پیرامون وجود شکارهای وحشی در ایران و اظهارات اخیر عراق بیان کرد: در عراق و لبنان اعتراضاتی علیه فساد و مشکلاتی وجود دارد که مردم در دولت شاهد آن هستند و در این میان، شعارهایی علیه ایران هم گفته می‌شود، اما بروز گسترده

اقدام دیگری از سوی جمهوری اسلامی وجود دارد؟ وی یک کرد: حمله به پایگاه نظامی آمریکایی‌ها در عراق واکنش نظامی "رسمی" ایران بود و هدف اصلی برای تلفات جانی در این حملات موشکی وجود نداشت. ما از حجت‌ان برای دفاع از خود به گونه‌ای مناسب بهره بردیم، اما پاسخ اصلی را مردم منطقه خواهند داد. آنهایی که اکنون نشانی می‌دهند از رفتار آمریکا پیرااند. آمریکایی‌ها خواستار دیدن یک قاسم سلیمانی به عنوان یک شهید به مراتب مؤثرتر از سردار سلیمانی است.

وی درباره این که آیا تندرورها را

آمریکایی می‌توانند واکنش ایران را نشانه ضعف تلقی کنند؟خاطر نشان کرد: به

حکام آسیب‌های زیادی وارد کردیم، زیرا با تمام توان و قدرت نظامی اقدام نمی‌توانند مانع از حمله موشک‌ها به پایگاه‌هایشان شوند. این نشان می‌دهد

آمریکایی بقدرت آسیب‌پذیر است، ترور سلیمانی، آغاز پایان حضور آمریکا

به‌ویژه در عراق و دیگر نقاط منطقه است. ممکن است این اتفاق هیچ فردا رخ ندهد، اما ما قدمتی هزاران

ساله داریم و عجله‌ای نداریم.

ظریف در درباره انتقال پیام میان تهران و واشنگتن در شرایط

تشدید تنش‌ها از طریق سوسین پس کرد: این کار ابتدا از سوی آمریکا و به شکلی کاملاً نامناسب آغاز شد.

وزیر خارجه پیوسته دیپلمات خود نیست. پیام او به ما، تحریک برانگیز، توهین‌آمیز و تهدیدآمیز بود. من به

این سؤال پاسخ می‌دهم: آیا این اتفاق موجب عنوان آن را موجب کاهش تنش می‌بینم. ما به پس از حمله موشکی خود پیامی بسیار مناسب از طریق

سوسین برای آنها فرستادیم، بدون هر گونه شعارزدگی و گداز گویی. به

آنها اعلام کردیم که پاسخ ما انجام گرفته است و اگر آنها دست به اقدام دیگری زنند، ما هم کاری نخواهیم داشت.

ما در به‌علاوه ما مسئول رفتار دیگران نیستیم.وزیر امورخارجه در پاسخ به ستوالی درباره کثیر شهادت سردار سلیمانی در ایران و سیاست‌هایش در منطقه تأکید کرد که او شخصیتی بسیار

بسیار مهم بود و نبودنش هم برای ایران یک فقدان است، اما این اتفاق تأثیری بر سیاست ایران در منطقه ندارد.

وی ادامه داد: آمریکا، اروپا و تمامی جامعه بین‌الملل مدیون سردار سلیمانی است. شکست دادن هر یک از این منطقه ایجاد کرد و به‌طور قطع آمریکا از آن سود نخواهد برد.

وی در پاسخ به این ستوال که غیر از حملات موشکی انتقامجویانه ایران به پایگاه عین‌الاسد، آیا احتمال

حمله دیگری از سوی جمهوری اسلامی وجود شکارهای وحشی در ایران و اظهارات اخیر عراق بیان کرد: در عراق و لبنان اعتراضاتی علیه فساد و مشکلاتی وجود دارد که مردم در دولت شاهد آن هستند و در این میان، شعارهایی علیه ایران هم گفته می‌شود، اما بروز گسترده

اقدام دیگری از سوی جمهوری اسلامی وجود دارد؟ وی یک کرد: حمله به پایگاه نظامی آمریکایی‌ها در عراق واکنش نظامی "رسمی" ایران بود و هدف اصلی برای تلفات جانی در این حملات موشکی وجود نداشت. ما از حجت‌ان برای دفاع از خود به گونه‌ای مناسب پاسخ اصلی را مردم منطقه خواهند داد. آنهایی که اکنون نشانی می‌دهند از رفتار آمریکا پیرااند. آمریکایی‌ها خواستار دیدن یک قاسم سلیمانی به عنوان یک شهید به مراتب مؤثرتر از سردار سلیمانی است.

وی درباره این که آیا تندرورها را آمریکایی می‌توانند واکنش ایران را نشانه ضعف تلقی کنند؟خاطر نشان کرد: به حکام آسیب‌های زیادی وارد کردیم، زیرا با تمام توان و قدرت نظامی اقدام نمی‌توانند مانع از حمله موشک‌ها به پایگاه‌هایشان شوند. این نشان می‌دهد آمریکایی بقدرت آسیب‌پذیر است، ترور سلیمانی، آغاز پایان حضور آمریکا

به‌ویژه در عراق و دیگر نقاط منطقه است. ممکن است این اتفاق هیچ فردا رخ ندهد، اما ما قدمتی هزاران ساله داریم و عجله‌ای نداریم.

ظریف در پاسخ به این ستوالی درباره انتقال پیام میان تهران و واشنگتن در شرایط

تشدید تنش‌ها از طریق سوسین پس کرد: این کار ابتدا از سوی آمریکا و به شکلی کاملاً نامناسب آغاز شد.

وزیر خارجه پیوسته دیپلمات خود نیست. پیام او به ما، تحریک برانگیز، توهین‌آمیز و تهدیدآمیز بود. من به این سؤال پاسخ می‌دهم: آیا این اتفاق موجب عنوان آن را موجب کاهش تنش می‌بینم. ما به پس از حمله موشکی خود پیامی بسیار مناسب از طریق

سوسین برای آنها فرستادیم، بدون هر گونه شعارزدگی و گداز گویی. به آنها اعلام کردیم که پاسخ ما انجام گرفته است و اگر آنها دست به اقدام دیگری زنند، ما هم کاری نخواهیم داشت.

ما در به‌علاوه ما مسئول رفتار دیگران نیستیم.وزیر امورخارجه در پاسخ به ستوالی درباره کثیر شهادت سردار سلیمانی در ایران و سیاست‌هایش در منطقه تأکید کرد که او شخصیتی بسیار بسیار مهم بود و نبودنش هم برای ایران یک فقدان است، اما این اتفاق تأثیری بر سیاست ایران در منطقه ندارد.

وی ادامه داد: آمریکا، اروپا و تمامی جامعه بین‌الملل مدیون سردار سلیمانی است. شکست دادن هر یک از این منطقه ایجاد کرد و به‌طور قطع آمریکا از آن سود نخواهد برد.

وی در پاسخ به این ستوال که غیر از حملات موشکی انتقامجویانه ایران به پایگاه عین‌الاسد، آیا احتمال

حمله دیگری از سوی جمهوری اسلامی وجود شکارهای وحشی در ایران و اظهارات اخیر عراق بیان کرد: در عراق و لبنان اعتراضاتی علیه فساد و مشکلاتی وجود دارد که مردم در دولت شاهد آن هستند و در این میان، شعارهایی علیه ایران هم گفته می‌شود، اما بروز گسترده

اقدام دیگری از سوی جمهوری اسلامی وجود دارد؟ وی یک کرد: حمله به پایگاه نظامی آمریکایی‌ها در عراق واکنش نظامی "رسمی" ایران بود و هدف اصلی برای تلفات جانی در این حملات موشکی وجود نداشت. ما از حجت‌ان برای دفاع از خود به گونه‌ای مناسب پاسخ اصلی را مردم منطقه خواهند داد. آنهایی که اکنون نشانی می‌دهند از رفتار آمریکا پیرااند. آمریکایی‌ها خواستار دیدن یک قاسم سلیمانی به عنوان یک شهید به مراتب مؤثرتر از سردار سلیمانی است.

وی درباره این که آیا تندرورها را آمریکایی می‌توانند واکنش ایران را نشانه ضعف تلقی کنند؟خاطر نشان کرد: به حکام آسیب‌های زیادی وارد کردیم، زیرا با تمام توان و قدرت نظامی اقدام نمی‌توانند مانع از حمله موشک‌ها به پایگاه‌هایشان شوند. این نشان می‌دهد آمریکایی بقدرت آسیب‌پذیر است، ترور سلیمانی، آغاز پایان حضور آمریکا

به‌ویژه در عراق و دیگر نقاط منطقه است. ممکن است این اتفاق هیچ فردا رخ ندهد، اما ما قدمتی هزاران ساله داریم و عجله‌ای نداریم.

ظریف در پاسخ به این ستوالی درباره انتقال پیام میان تهران و واشنگتن در شرایط

تشدید تنش‌ها از طریق سوسین پس کرد: این کار ابتدا از سوی آمریکا و به شکلی کاملاً نامناسب آغاز شد.

وزیر خارجه پیوسته دیپلمات خود نیست. پیام او به ما، تحریک برانگیز، توهین‌آمیز و تهدیدآمیز بود. من به این سؤال پاسخ می‌دهم: آیا این اتفاق موجب عنوان آن را موجب کاهش تنش می‌بینم. ما به پس از حمله موشکی خود پیامی بسیار مناسب از طریق

سوسین برای آنها فرستادیم، بدون هر گونه شعارزدگی و گداز گویی. به آنها اعلام کردیم که پاسخ ما انجام گرفته است و اگر آنها دست به اقدام دیگری زنند، ما هم کاری نخواهیم داشت.

ما در به‌علاوه ما مسئول رفتار دیگران نیستیم.وزیر امورخارجه در پاسخ به ستوالی درباره کثیر شهادت سردار سلیمانی در ایران و سیاست‌هایش در منطقه تأکید کرد که او شخصیتی بسیار بسیار مهم بود و نبودنش هم برای ایران یک فقدان است، اما این اتفاق تأثیری بر سیاست ایران در منطقه ندارد.

وی ادامه داد: آمریکا، اروپا و تمامی جامعه بین‌الملل مدیون سردار سلیمانی است. شکست دادن هر یک از این منطقه ایجاد کرد و به‌طور قطع آمریکا از آن سود نخواهد برد.

وی در پاسخ به این ستوال که غیر از حملات موشکی انتقامجویانه ایران به پایگاه عین‌الاسد، آیا احتمال

حمله دیگری از سوی جمهوری اسلامی وجود شکارهای وحشی در ایران و اظهارات اخیر عراق بیان کرد: در عراق و لبنان اعتراضاتی علیه فساد و مشکلاتی وجود دارد که مردم در دولت شاهد آن هستند و در این میان، شعارهایی علیه ایران هم گفته می‌شود، اما بروز گسترده

اقدام دیگری از سوی جمهوری اسلامی وجود دارد؟ وی یک کرد: حمله به پایگاه نظامی آمریکایی‌ها در عراق واکنش نظامی "رسمی" ایران بود و هدف اصلی برای تلفات جانی در این حملات موشکی وجود نداشت. ما از حجت‌ان برای دفاع از خود به گونه‌ای مناسب پاسخ اصلی را مردم منطقه خواهند داد. آنهایی که اکنون نشانی می‌دهند از رفتار آمریکا پیرااند. آمریکایی‌ها خواستار دیدن یک قاسم سلیمانی به عنوان یک شهید به مراتب مؤثرتر از سردار سلیمانی است.

وی درباره این که آیا تندرورها را آمریکایی می‌توانند واکنش ایران را نشانه ضعف تلقی کنند؟خاطر نشان کرد: به حکام آسیب‌های زیادی وارد کردیم، زیرا با تمام توان و قدرت نظامی اقدام نمی‌توانند مانع از حمله موشک‌ها به پایگاه‌هایشان شوند. این نشان می‌دهد آمریکایی بقدرت آسیب‌پذیر است، ترور سلیمانی، آغاز پایان حضور آمریکا

به‌ویژه در عراق و دیگر نقاط منطقه است. ممکن است این اتفاق هیچ فردا رخ ندهد، اما ما قدمتی هزاران ساله داریم و عجله‌ای نداریم.

ظریف در پاسخ به این ستوالی درباره انتقال پیام میان تهران و واشنگتن در شرایط

تشدید تنش‌ها از طریق سوسین پس کرد: این کار ابتدا از سوی آمریکا و به شکلی کاملاً نامناسب آغاز شد.

وزیر خارجه پیوسته دیپلمات خود نیست. پیام او به ما، تحریک برانگیز، توهین‌آمیز و تهدیدآمیز بود. من به این سؤال پاسخ می‌دهم: آیا این اتفاق موجب عنوان آن را موجب کاهش تنش می‌بینم. ما به پس از حمله موشکی خود پیامی بسیار مناسب از طریق

سوسین برای آنها فرستادیم، بدون هر گونه شعارزدگی و گداز گویی. به آنها اعلام کردیم که پاسخ ما انجام گرفته است و اگر آنها دست به اقدام دیگری زنند، ما هم کاری نخواهیم داشت.

ما در به‌علاوه ما مسئول رفتار دیگران نیستیم.وزیر امورخارجه در پاسخ به ستوالی درباره کثیر شهادت سردار سلیمانی در ایران و سیاست‌هایش در منطقه تأکید کرد که او شخصیتی بسیار بسیار مهم بود و نبودنش هم برای ایران یک فقدان است، اما این اتفاق تأثیری بر سیاست ایران در منطقه ندارد.

وی ادامه داد: آمریکا، اروپا و تمامی جامعه بین‌الملل مدیون سردار سلیمانی است. شکست دادن هر یک از این منطقه ایجاد کرد و به‌طور قطع آمریکا از آن سود نخواهد برد.

وی در پاسخ به این ستوال که غیر از حملات موشکی انتقامجویانه ایران به پایگاه عین‌الاسد، آیا احتمال

حمله دیگری از سوی جمهوری اسلامی وجود شکارهای وحشی در ایران و اظهارات اخیر عراق بیان کرد: در عراق و لبنان اعتراضاتی علیه فساد و مشکلاتی وجود دارد که مردم در دولت شاهد آن هستند و در این میان، شعارهایی علیه ایران هم گفته می‌شود، اما بروز گسترده

اقدام دیگری از سوی جمهوری اسلامی وجود دارد؟ وی یک کرد: حمله به پایگاه نظامی آمریکایی‌ها در عراق واکنش نظامی "رسمی" ایران بود و هدف اصلی برای تلفات جانی در این حملات موشکی وجود نداشت. ما از حجت‌ان برای دفاع از خود به گونه‌ای مناسب پاسخ اصلی را مردم منطقه خواهند داد. آنهایی که اکنون نشانی می‌دهند از رفتار آمریکا پیرااند. آمریکایی‌ها خواستار دیدن یک قاسم سلیمانی به عنوان یک شهید به مراتب مؤثرتر از سردار سلیمانی است.

وی درباره این که آیا تندرورها را آمریکایی می‌توانند واکنش ایران را نشانه ضعف تلقی کنند؟خاطر نشان کرد: به حکام آسیب‌های زیادی وارد کردیم، زیرا با تمام توان و قدرت نظامی اقدام نمی‌توانند مانع از حمله موشک‌ها به پایگاه‌هایشان شوند. این نشان می‌دهد آمریکایی بقدرت آسیب‌پذیر است، ترور سلیمانی، آغاز پایان حضور آمریکا

به‌ویژه در عراق و دیگر نقاط منطقه است. ممکن است این اتفاق هیچ فردا رخ ندهد، اما ما قدمتی هزاران ساله داریم و عجله‌ای نداریم.

ظریف در پاسخ به این ستوالی درباره انتقال پیام میان تهران و واشنگتن در شرایط

تشدید تنش‌ها از طریق سوسین پس کرد: این کار ابتدا از سوی آمریکا و به شکلی کاملاً نامناسب آغاز شد.

وزیر خارجه پیوسته دیپلمات خود نیست. پیام او به ما، تحریک برانگیز، توهین‌آمیز و تهدیدآمیز بود. من به این سؤال پاسخ می‌دهم: آیا این اتفاق موجب عنوان آن را موجب کاهش تنش می‌بینم. ما به پس از حمله موشکی خود پیامی بسیار مناسب از طریق

سوسین برای آنها فرستادیم، بدون هر گونه شعارزدگی و گداز گویی. به آنها اعلام کردیم که پاسخ ما انجام گرفته است و اگر آنها دست به اقدام دیگری زنند، ما هم کاری نخواهیم داشت.

ما در به‌علاوه ما مسئول رفتار دیگران نیستیم.وزیر امورخارجه در پاسخ به ستوالی درباره کثیر شهادت سردار سلیمانی در ایران و سیاست‌هایش در منطقه تأکید کرد که او شخصیتی بسیار بسیار مهم بود و نبودنش هم برای ایران یک فقدان است، اما این اتفاق تأثیری بر سیاست ایران در منطقه ندارد.

وی ادامه داد: آمریکا، اروپا و تمامی جامعه بین‌الملل مدیون سردار سلیمانی است. شکست دادن هر یک از این منطقه ایجاد کرد و به‌طور قطع آمریکا از آن سود نخواهد برد.

وی در پاسخ به این ستوال که غیر از حملات موشکی انتقامجویانه ایران به پایگاه عین‌الاسد، آیا احتمال

حمله دیگری از سوی جمهوری اسلامی وجود شکارهای وحشی در ایران و اظهارات اخیر عراق بیان کرد: در عراق و لبنان اعتراضاتی علیه فساد و مشکلاتی وجود دارد که مردم در دولت شاهد آن هستند و در این میان، شعارهایی علیه ایران هم گفته می‌شود، اما بروز گسترده

اقدام دیگری از سوی جمهوری اسلامی وجود دارد؟ وی یک کرد: حمله به پایگاه نظامی آمریکایی‌ها در عراق واکنش نظامی "رسمی" ایران بود و هدف اصلی برای تلفات جانی در این حملات موشکی وجود نداشت. ما از حجت‌ان برای دفاع از خود به گونه‌ای مناسب پاسخ اصلی را مردم منطقه خواهند داد. آنهایی که اکنون نشانی می‌دهند از رفتار آمریکا پیرااند. آمریکایی‌ها خواستار دیدن یک قاسم سلیمانی به عنوان یک شهید به مراتب مؤثرتر از سردار سلیمانی است.

وی درباره این که آیا تندرورها را آمریکایی می‌توانند واکنش ایران را نشانه ضعف تلقی کنند؟خاطر نشان کرد: به حکام آسیب‌های زیادی وارد کردیم، زیرا با تمام توان و قدرت نظامی اقدام نمی‌توانند مانع از حمله موشک‌ها به پایگاه‌هایشان شوند. این نشان می‌دهد آمریکایی بقدرت آسیب‌پذیر است، ترور سلیمانی، آغاز پایان حضور آمریکا

به‌ویژه در عراق و دیگر نقاط منطقه است. ممکن است این اتفاق هیچ فردا رخ ندهد، اما ما قدمتی هزاران ساله داریم و عجله‌ای نداریم.

ظریف در پاسخ به این ستوالی درباره انتقال پیام میان تهران و واشنگتن در شرایط

تشدید تنش‌ها از طریق سوسین پس کرد: این کار ابتدا از سوی آمریکا و به شکلی کاملاً نامناسب آغاز شد.

وزیر خارجه پیوسته دیپلمات خود نیست. پیام او به ما، تحریک برانگیز، توهین‌آمیز و تهدیدآمیز بود. من به این سؤال پاسخ می‌دهم: آیا این اتفاق موجب عنوان آن را موجب کاهش تنش می‌بینم. ما به پس از حمله موشکی خود پیامی بسیار مناسب از طریق

سوسین برای آنها فرستادیم، بدون هر گونه شعارزدگی و گداز گویی. به آنها اعلام کردیم که پاسخ ما انجام گرفته است و اگر آنها دست به اقدام دیگری زنند، ما هم کاری نخواهیم داشت.

ما در به‌علاوه ما مسئول رفتار دیگران نیستیم.وزیر امورخارجه در پاسخ به ستوالی درباره کثیر شهادت سردار سلیمانی در ایران و سیاست‌هایش در منطقه تأکید کرد که او شخصیتی بسیار بسیار مهم بود و نبودنش هم برای ایران یک فقدان است، اما این اتفاق تأثیری بر سیاست ایران در منطقه ندارد.

وی ادامه داد: آمریکا، اروپا و تمامی جامعه بین‌الملل مدیون سردار سلیمانی است. شکست دادن هر یک از این منطقه ایجاد کرد و به‌طور قطع آمریکا از آن سود نخواهد برد.

وی در پاسخ به این ستوال که غیر از حملات موشکی انتقامجویانه ایران به پایگاه عین‌الاسد، آیا احتمال

حمله دیگری از سوی جمهوری اسلامی وجود شکارهای وحشی در ایران و اظهارات اخیر عراق بیان کرد: در عراق و لبنان اعتراضاتی علیه فساد و مشکلاتی وجود دارد که مردم در دولت شاهد آن هستند و در این میان، شعارهایی علیه ایران هم گفته می‌شود، اما بروز گسترده

اقدام دیگری از سوی جمهوری اسلامی وجود دارد؟ وی یک کرد: حمله به پایگاه نظامی آمریکایی‌ها در عراق واکنش نظامی "رسمی" ایران بود و هدف اصلی برای تلفات جانی در این حملات موشکی وجود نداشت. ما از حجت‌ان برای دفاع از خود به گونه‌ای مناسب پاسخ اصلی را مردم منطقه خواهند داد. آنهایی که اکنون نشانی می‌دهند از رفتار آمریکا پیرااند. آمریکایی‌ها خواستار دیدن یک قاسم سلیمانی به عنوان یک شهید به مراتب مؤثرتر از سردار سلیمانی است.

وی درباره این که آیا تندرورها را آمریکایی می‌توانند واکنش ایران را نشانه ضعف تلقی کنند؟خاطر نشان کرد: به حکام آسیب‌های زیادی وارد کردیم، زیرا با تمام توان و قدرت نظامی اقدام نمی‌توانند مانع از حمله موشک‌ها به پایگاه‌هایشان شوند. این نشان می‌دهد آمریکایی بقدرت آسیب‌پذیر است، ترور سلیمانی، آغاز پایان حضور آمریکا

به‌ویژه در عراق و دیگر نقاط منطقه است. ممکن است این اتفاق هیچ فردا رخ ندهد، اما ما قدمتی هزاران ساله داریم و عجله‌ای نداریم.

ظریف در پاسخ به این ستوالی درباره انتقال پیام میان تهران و واشنگتن در شرایط

تشدید تنش‌ها از طریق سوسین پس کرد: این کار ابتدا از سوی آمریکا و به شکلی کاملاً نامناسب آغاز شد.

وزیر خارجه پیوسته دیپلمات خود نیست. پیام او به ما، تحریک برانگیز، توهین‌آمیز و تهدیدآمیز بود. من به این سؤال پاسخ می‌دهم: آیا این اتفاق موجب عنوان آن را موجب کاهش تنش می‌بینم. ما به پس از حمله موشکی خود پیامی بسیار مناسب از طریق

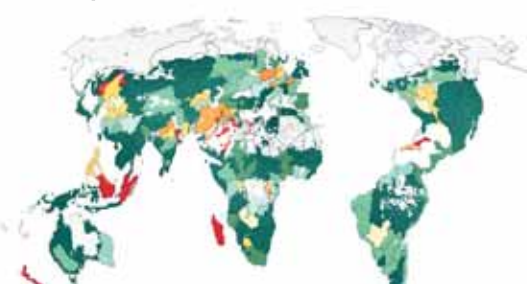
سوسین برای آنها فرستادیم، بدون هر گونه شعارزدگی و گداز گویی. به آنها اعلام کردیم که پاسخ ما انجام گرفته است و اگر آنها دست به اقدام دیگری زنند، ما هم کاری نخواهیم داشت.

ما در به‌علاوه ما مسئول رفتار دیگران نیستیم.وزیر امورخارجه در پاسخ به ستوالی درباره کثیر شهادت سردار سلیمانی در ایران و سیاست‌هایش در منطقه تأکید کرد که او شخصیتی بسیار بسیار مهم بود و نبودنش هم برای ایران یک فقدان است، اما این اتفاق تأثیری بر سیاست ایران در منطقه ندارد.

وی ادامه داد: آمریکا، اروپا و تمامی جامعه بین‌الملل مدیون سردار سلیمانی است. شکست دادن هر یک از این منطقه ایجاد کرد و به‌طور قطع آمریکا از آن سود نخواهد برد.

وی در پاسخ به این ستوال که غیر از حملات موشکی انتقامجویانه ایران به پایگاه عین‌الاسد، آیا احتمال

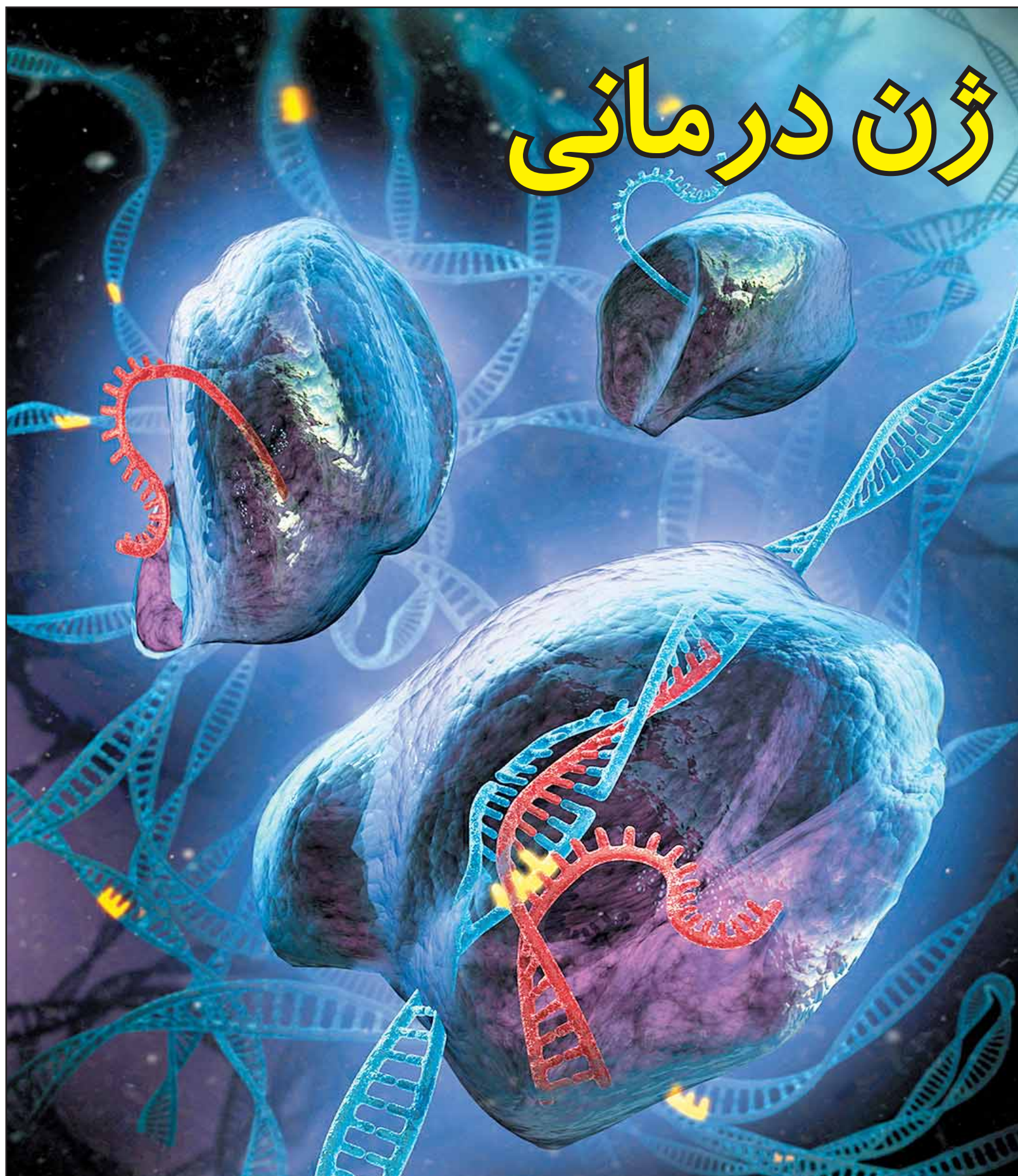
حمله دیگری از سوی جمهوری اسلامی وجود شکارهای وحشی در ایران و اظهارات اخیر عراق بیان کرد: در عراق و لبنان اعتراضاتی علیه فساد و مشکلات



سیاهچاله‌های «کلان جرم»
در کهکشان‌های کوتوله

قدم زدن روی صندلی خودرو

ژن درمانی



سیاهچاله‌های «کلان جرم» در کهکشان‌های کوتوله

بسیار کوچک تر از راه شیری هستند.

شبیه سازی‌های رایانه‌ای اخیر تأیید کننده پیش بینی‌های اخت‌فیزیکدان‌ها هستند. طبق فرضیه آنها سیاه چاله‌ها در بیشتر مواقع ممکن است خارج از مرکز کهکشان‌های کوتوله یافت شوند و این به دلیل نحوه تعامل کهکشان‌های کوتوله است، چرا که آنها در فضای نامتناهی در حرکت هستند. این یافته تازه رویکرد دانشمندان را در جستجوهای آینده برای پیدا کردن سیاه چاله در کهکشان‌های کوتوله تغییر می دهد. آنها اکنون خود را ملزم می دانند رصدهای خود را به کل یک کهکشان معطوف کنند، نه فقط به هسته آن که تا پیش از این تصور می شد تنها مقر سیاه چاله‌ها است.

آن چه توجه این اخت‌فیزیکدان‌ها را به خود جلب کرد و آنها را بیش از پیش به شگفتی واداشت این بود که سیاه چاله ای کلان جرم را در قلمرو یک کهکشان کوتوله به نام «هنیز ۲-۱۰» شناسایی کردند. پیش تر تصور می شد هنیز ۲-۱۰ که حدود ۳۰ میلیون سال نوری از زمین فاصله دارد برای میزبانی یک سیاه چاله کلان جرم بیش از اندازه کوچک باشد. طبق دانش رایج در حوزه ستاره شناسی، همه کهکشان‌های بزرگ با ساختاری کروی دارای سیاه چاله ای کلان جرم هستند؛ در صورتی که کهکشان‌های کوتوله این ویژگی را ندارند. اما هنگامی که این دانشمندان با مشاهده یک سیاه چاله کلان جرم در مرکز یک کهکشان کوتوله متعجب شدند، در واقع به یک اکتشاف تازه دست پیدا کردند. از آن زمان به بعد، جست و جوی عمدی برای یافتن سیاه چاله‌های کلان جرم در کهکشان‌های کوتوله آغاز شد و کاوش‌ها به جای اتکاء به داده‌های دیداری، بر مبنای سیگنال‌های رادیویی بوده اند. نتیجه به دست آمده آشکار شدن بیش از ۱۰۰ سیاه چاله احتمالی در نخستین پوشش سیستماتیک بین بیش از ۴۰ هزار کهکشان کوتوله بود.

دانشمندان امیدوارند با مطالعه روی سیاه چاله‌هایی که در کهکشان‌های کوتوله سرگردان هستند بتوانند درکی از چگونگی شکل گیری سیاه چاله‌های مشابه در مراحل آغازین پیدایش جهان هستی به دست آورند. آنها می خواهند بفهمند چگونه سیاه چاله‌های اولیه به دنبال ادغام شدن دو کهکشان در طول میلیاردها سال رشد کردند و تبدیل به سیاه چاله‌های کلان جرمی شدند که امروزه در کهکشان‌های بزرگ کشف می شوند. فرصت‌های زیادی برای رسیدن به کشف‌های تازه وجود دارد، زیرا مطالعه روی سیاه‌چاله‌های موجود در کهکشان‌های کوتوله حوزه جدیدی از دانش ستاره شناسی را تشکیل داده است.

به علاوه، پژوهشگران شیفتگان بی چون و چرای سیاه چاله‌ها هستند، زیرا این هیئت‌های ظلمانی بی نهایت اسرارآمیز و مسحور کننده هستند. کشفیات این دانشمندان، به ویژه سرپرست آنها «امی رینز» که در واقع کاشف اصلی این پدیده‌های تاریک است موجی از انرژی را در میان اخت‌فیزیکدان‌های جستجوگر سیاه چاله در کهکشان‌های کوتوله به جریان انداخته است. همچنین، باعث ظهور حوزه‌های علمی تازه ای در دانش اخت‌فیزیک شده است؛ به ویژه این که اهالی این حوزه تمامی تلاش خود را می کنند تا بفهمند سیاه چاله‌های کلان جرم چگونه شکل می گیرند.

سیاه چاله‌ها اربابان تاریکی کیهان هستند که در کهکشان‌ها مأوا دارند. آنها همه چیز را، از جمله نور و تابش‌های الکترومغناطیسی را می بلعند بدون آن که ذره ای از تاریکی آنها کاسته شود. میل سیری ناپذیری برای بلعیدن نور دارند، اما در حین حال به دلیل این که هیچ نوری توان گریختن از دهانه‌های پهناور آنها را ندارد تبدیل به هیولاهایی نامرئی شده اند. بزرگ ترین انواع آنها سیاه چاله‌های کلان جرم هستند و صدها هزار تا میلیاردها برابر خورشید جرم دارند. با این وصف، بعید به نظر می رسد که در کهکشان‌های کوتوله جا شوند. علت نامگذاری کهکشان‌های کوتوله این است که تعداد ستاره‌های آنها از چند میلیارد تجاوز نمی کند؛ در صورتی که کهکشانی مانند راه شیری ۲۰۰ تا ۴۰۰ میلیارد ستاره را در بطن خود جای داده است.

ستاره شناس‌هایی که به دنبال رمزگشایی از مکانیسم شکل گیری سیاه‌چاله‌های کلان جرم در اوایل تاریخ جهان هستند تاکنون ۱۳ سیاه چاله کلان جرم در کهکشان‌های کوتوله کشف کرده اند؛ کهکشان‌هایی که تا به امروز تصور می شد برای میزبانی از سیاه چاله‌هایی با این عظمت خیلی کوچک باشند.

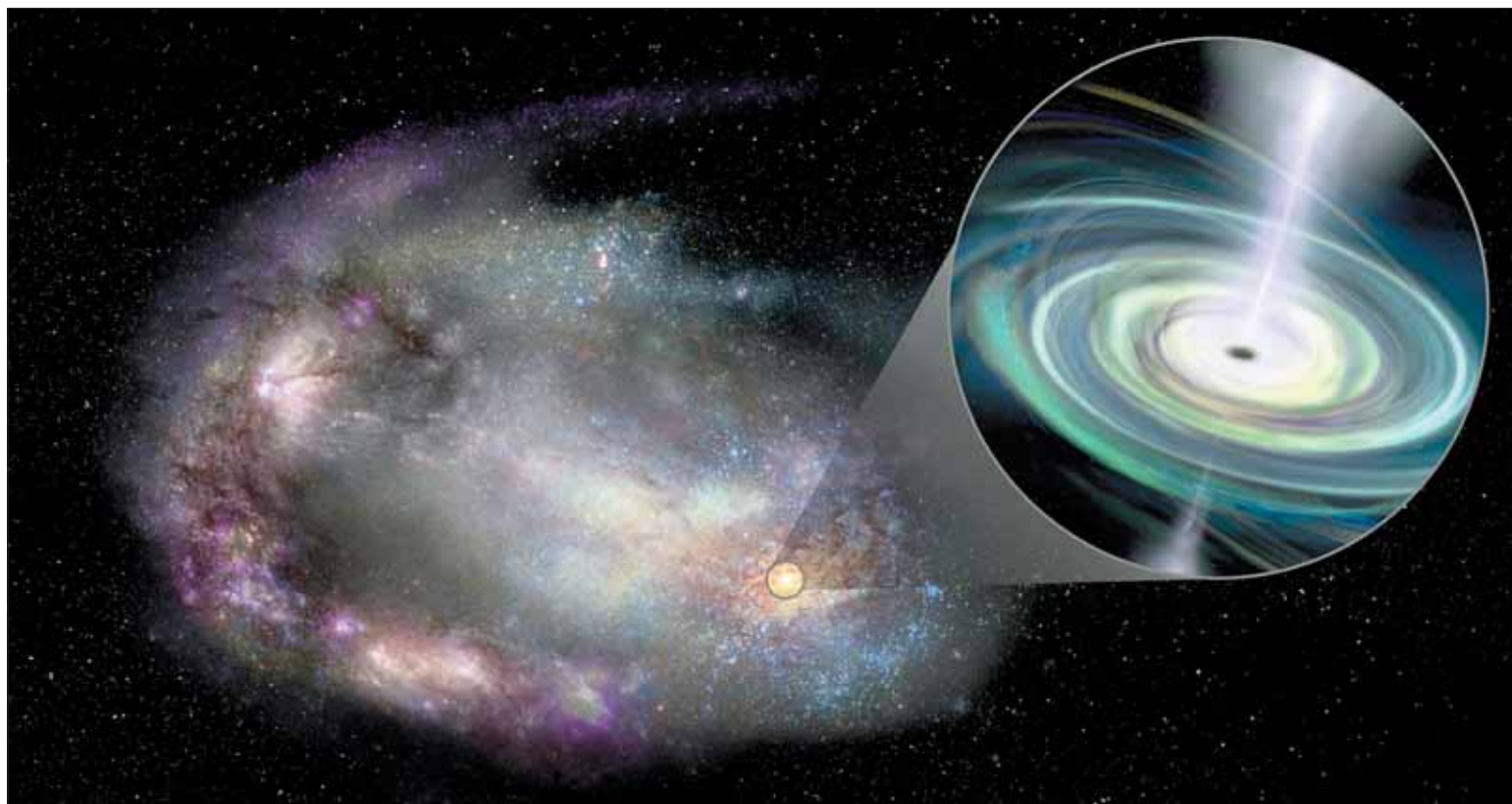
اخت‌فیزیکدانان «دانشگاه ایالتی مونتانا» از طریق «رصدخانه آرایه بسیار بزرگ» (VLA) کهکشان کوتوله را که در فاصله یک میلیارد سال نوری از زمین قرار دارند مورد کاوش قرار دادند و ۱۳ کهکشان را از میان آنها شناسایی کردند که سیاه چاله‌های کلان جرم در خود دارند. موضوع غیر منتظره در رابطه با این کشف این است که بیشتر سیاه چاله‌ها در محلی که پیش بینی می شد قرار نداشتند.

رصدخانه آرایه بسیار بزرگ با هدف دریافت سیگنال سیاه چاله‌ها و دیسک‌های گازی اطراف ستاره‌های جدید در دشت سن آگوستین، واقع در ۸۰ کیلومتری ایالت نیومکزیکو در ایالات متحده ساخته شده است. این رصدخانه به ۲۷ آنتن مستقل تجهیز شده که قطر هر کدام از دیش‌هایش ۲۵ متر و وزن هر کدام ۲۰۹ تن است. تیم پژوهشی دانشگاه مونتانا در سال ۲۰۱۱ از این رصدخانه به منظور کشف نخستین سیاه چاله کلان جرم در یک «کهکشان کوتوله ستاره فشان» (starburst galaxy) استفاده کردند.

همه سیاه چاله‌هایی که تاکنون کشف کرده اند در مرکز کهکشان‌ها قرار داشتند، اما این ۱۳ سیاه

چاله در اطراف کهکشان‌های کوتوله پرسه می زنند. پرسه زنی این هیولاهای سیاه غول پیکر در حاشیه کهکشان‌ها باعث حیرت اخت‌شناسان شده است. به طور کلی دو نوع سیاه چاله وجود دارد. سیاه چاله‌های ستاره ای که کوچک تر هستند و به دنبال مرگ ستاره‌های بزرگ پدید می آیند؛ جرم آنها تقریباً ۱۰ برابر بیشتر از جرم خورشید است. نوع دوم، شامل سیاه چاله‌هایی می شود که صفت کلان جرم را یدک می کشند و جایگاه آنها به طور معمول مرکز کهکشان‌ها است. جرم آنها می توانند میلیون‌ها یا حتی میلیاردها برابر جرم خورشید منظومه شمسی ما باشد. چگونگی شکل گیری سیاه چاله‌های کلان جرم برای دانشمندان همچنان یک معما است.

راه شیری یک کهکشان مارپیچی است که سیاه چاله ای کلان جرم به نام «کمان ای» (Sagittarius A) در مرکز آن حکمرانی می کند. کهکشان‌های کوتوله شکل‌های مختلفی دارند، اما



استارلینک، شبکه ای از هزاران ماهواره

آنها نسبت به تصویری که در آینده از تلسکوپ‌های فوق العاده حساس مانند تلسکوپ ورا روبین گرفته خواهد شد ابراز نگرانی کردند. این تلسکوپ تمامی کیهان را با جزئیات دقیق بررسی خواهد کرد و طبق پیش بینی‌ها در سال ۲۰۲۲ متصل و آنلاین خواهد شد.

«انجمن ستاره شناسی بین المللی» در ژوئن ۲۰۱۹ ناخرسندی خود را ابراز کرد. به عقیده این سازمان، تجمع ماهواره‌ها تهدیدی برای زیرساخت‌های نجومی و فضایی کنونی و آینده محسوب می شوند. اعضای این انجمن از طراحان، ارسال کنندگان و سیاست گزارانی که در پروژه استارلینک مشارکت دارند تقاضای جدی دارد در حرکتی متمرکز با جامعه ستاره شناسی همکاری کنند تا تأثیر ماهواره‌های در گردش بر فراز زمین مورد تحلیل و بررسی قرار گیرد.

اسپیس اکس در سپتامبر ۲۰۱۹ همچنین با واکنش شدیدی از جانب آژانس فضایی اروپا (ESA) مواجه شد و آن زمانی بود که آژانس اعلام کرد ماهواره «ایولوس» (Aeolus) خود را طوری هدایت کرده که با انجام مانورهایی از برخورد با ماهواره استارلینک ۴۴ جلوگیری کند. آنها پس از این که ارتش احتمال برخورد دو ماهواره را یک در هزار تخمین زد وارد عمل شدند تا از هر گونه حادثه ای جلوگیری شود.

برنامه‌های آینده اسپیس اکس

شرکت اسپیس اکس در صدد است با سازمان‌ها و آژانس‌های فضایی همکاری لازم را داشته باشد تا احتمال رخ دادن هر گونه حادثه‌ای از سوی ماهواره‌هایش به حداقل برسد. در عین حال به اعزام ماهواره‌ها ادامه داده است. در نوامبر ۲۰۱۹ این شرکت موج دوم ماهواره‌های استارلینک را پرتاب کرد و سومین گروه را در ژانویه ۲۰۲۰ روانه کرد. این شرکت انتظار دارد خدمات اینترنتی پهن باند خود را تا پایان ۲۰۲۰ راه اندازی کند.

اسپیس اکس تلاش کرده است ستاره شناس‌های نگران را از بابت تأثیر منفی پروژه استارلینک بر آسمان شب خاطر جمع کند. در گروه ماهواره‌هایی اعزامی ژانویه ۲۰۲۰، این شرکت ماهواره ای به نام «دارک ست» را سراسر سیاه رنگ کرد تا از انعکاس برق آن در آسمان کاسته شود.

را به مقصدشان پرتاب کرد. ماهواره‌ها با موفقیت به ارتفاع عملکردی خود، یعنی ۵۵۰ کیلومتری زمین رسیدند. آنها به قدر کافی پایین بودند که بتوانند در عرض چند سال با نیروی درگ اتمسفر به زمین فرود آیند و پس از غیر فعال شدنشان تبدیل به زباله‌های فضایی نشوند.

ماهواره‌های استارلینک چگونه کار می کنند؟

وزن هر کدام از ماهواره‌های استارلینک ۲۲۷ کیلوگرم و ابعاد آن تقریباً به اندازه یک میز نهارخوری است. اینترنت ماهواره ای به جای این که سیگنال‌های اینترنتی را با کابل‌های برق ارسال کند، اطلاعات را از طریق خلأ فضا مخابره می کند. تفاوت در این است که اطلاعات از درون فضا ۴۷ برابر سریع تر از عبور از کابل فیبر نوری منتقل می شود.

اینترنت ماهواره ای کنونی با وجود فضاپیماهای بزرگی که در ارتفاع حدوداً ۳۶ کیلومتری زمین بر فراز نقطه معینی در پرواز است کار می کند. اما در چنین فاصله زیادی زمان‌های تأخیر ارسال و دریافت داده‌ها زیاد هستند. این در حالی است که ماهواره‌های استارلینک به دلیل فاصله نزدیکشان به زمین و ایجاد یک شبکه با یکدیگر، مقادیر زیادی اطلاعات را به سرعت به هر نقطه ای از سیاره ما ارسال می کنند. حتی در بالای اقیانوس‌ها و در نقاطی که دسترسی به آنها به معنای واقعی دشوار است و نصب کابل‌های فیبر نوری هم پر هزینه می شود.

چند روز بعد از پرتاب نخستین ماهواره، رصدکنندگان آسمان متوجه رشته‌هایی از نور شدند که از حرکت ماهواره‌های بالای سرشان در صبح زود ایجاد شده بودند. کسانی که مایل بودند می توانستند از طریق راهنمای اینترنتی این صحنه تماشایی را نظاره کنند. زمانی که ماهواره‌های درخشان پشت سر هم قطار شدند منظره‌ای جالب توجه شکل گرفت. نظاره کنندگان آنها را نورانی تر از آن چه تصور می کردند یافتند.

درخشندگی ماهواره‌ها برای همه، حتی برای خود شرکت اسپیس اکس و ستاره شناس‌ها هم تعجب آور بود. پژوهشگران مضطرب شدند و عکس‌هایی از نوارهای ایجاد شده توسط ماهواره‌ها را به مجموعه داده های خود اضافه کردند.

استارلینک نام شبکه ای از ماهواره‌ها است که شرکت «اسپیس اکس» (SpaceX)، تولید کننده محصولات هوا - فضا در حال توسعه آن است تا از این طریق اینترنت کم هزینه برای نقاط دور دست فراهم شود. شرکت اسپیس اکس امید دارد سرانجام تعداد ماهواره‌های خود را به ۱۲۰۰۰ عدد برساند و با ماهواره‌ها یک صورت فلکی مصنوعی بزرگ در آسمان ترسیم کند. اما این پروژه به قدری گسترده و مقیاس آن به قدری بزرگ است که ستاره شناس‌ها و علاقه مندان به رصد آسمان‌های دور را نگران کرده است. آنها نگران این هستند که این اشیای درخشان گردنده در مشاهده اجرام آسمانی اختلال ایجاد کنند.

شرکت اسپیس اکس پیشنهاد اینترنت ماهواره ای را در ژانویه سال ۲۰۱۵ ارائه داد. گرچه در آغاز نامی روی این پروژه گذاشته نشد اما «یالن ماسک»، مدیر عامل شرکت اعلام کرده بود که با سازمان‌های بین المللی قراردادهایی را تنظیم کرده تا حدود ۴۰۰۰ ماهواره را روانه مدار نزدیک زمین کند. او این پروژه را به قدری مهم می داند که معتقد است در از مدت به بازسازی اینترنت در فضا خواهد انجامید. تعداد ماهواره‌هایی که برای فرستادن به مدار تخمین زده بود خیلی سریع افزایش یافت، چون او در فکر اتصال اینترنتی جهانی بود تا بتواند اهداف خود را که شامل مهاجرت به سیاره مریخ و سکونت دادن انسان در سیاره سرخ است به مرحله اجرا در آورد. بر این اساس، «کمیسون ارتباطات فدرال ایالات متحده» (FCC) به او مجوز داده تا ۱۲۰۰۰ ماهواره را به فضا بفرستد و شاید این تعداد روزی به ۳۰۰۰۰ افزایش پیدا کند.

در حال حاضر تنها حدود ۲۰۰۰ ماهواره مصنوعی روی مدار زمین گردش می کنند و در طول تاریخ و تا این لحظه فقط ۹۰۰۰ ماهواره به مدار زمین فرستاده شده اند. اسپیس اکس دو ماهواره استارلینک آزمایشی خود را که «تن تن ۱» و «تن تن ۲» نام دارند در سال ۲۰۱۸ روانه فضا کرد. این مأموریت روند خوبی داشت. بر اساس اطلاعات اولیه، شرکت اسپیس اکس کسب اجازه کرد تا ماهواره‌هایش در ارتفاع پایین تری به گردش خود ادامه دهند و کمیسون ارتباطات فدرال با این تصمیم موافقت کرد. در ماه می ۲۰۱۹ موشک فالکون ۹ اسپیس اکس ۶۰ ماهواره استارلینک



ژن درمانی یا «ژن تراپی» شامل تغییر و اصلاح ژن های درون سلول ها با هدف درمان یا پیشگیری از بیماری است. ژن ها DNA ما را در خود دارند؛ کدهایی که بخش زیادی از شکل و عملکرد بدن ما را از قد کشیدن تا تنظیم دستگاه های بدن کنترل می کنند. ژن هایی که به درستی عمل نمی کنند می توانند باعث بروز بیماری ها شوند.

در ژن درمانی DNA با دقت انتخاب می شود تا تأثیر یک ژن جهش یافته که بیماری ایجاد می کند اصلاح شود. به دنبال ژن درمانی، ژن معیوب با ژن سالم جایگزین یا ژن جدیدی به سلول اضافه می شود تا بدن از بیماری رهایی یابد یا توانایی آن در مقابله با بیماری بیشتر شود. ژن درمانی شیوه ای نوید دهنده برای معالجه بسیاری از بیماری ها است که سرطان، «فیروز سیستمیک» یا «تار فزونی» (CF)، بیماری قلبی، دیستروفی عضلانی، دیابت، هموفیلی و ایدز از آن جمله هستند.

برای مثال، پژوهشگران «دانشگاه کویپن مری» لندن (QMUL) دستاورد تازه ای در معالجه هموفیلی A با ژن درمانی داشته اند. این روش که مزایای دراز مدتی برای مبتلایان به این بیماری دارد تا کنون در بازگشت سلامتی ۱۳ بیمار مرد در انگلستان نقشی تعیین کننده داشته است. آنها در سال ۲۰۱۷ اعلام کردند پروتئین منعقد کننده خون (فاکتور VIII) در ۸۵ درصد از افرادی که با یک بار تزریق ژن مفقود معالجه شدند، به مدت یک سال در سطح عادی باقی ماند.

ایمن پژوهشگران در مطالعه جدید خود تأیید کردند همه بیماران که در آزمایش شرکت داشتند هنوز هم بعد از گذشت سه سال از نتیجه تزریق ژن بهره می برند و میزان خونریزی در آنها کاهش چشمگیری داشته است. هیچ کدام از آن ۱۳ بیمار برای جلوگیری از خونریزی در این مدت به فاکتور VIII نیاز پیدا نکرده اند.

نبرد پروتئین فاکتور VIII باعث ابتلا به هموفیلی A می شود. ۸۰درصد موارد ابتلا به بیماری هموفیلی از نوع هموفیلی A است. مبتلایان به این بیماری در معرض خطر خونریزی شدید قرار می گیرند، چون حتی به دنبال کوچک ترین جراحت یا خونریزی داخلی خود به خودی، خون آنها توانایی منعقد شدن را ندارد. این بیماران باید در هفته سه بار تزریق درون وریدی دریافت کنند تا خونریزی آنها کنترل و جلوی آن گرفته شود. با حذف این تزریق های مداوم، زحمت درمان هم برای پزشکان و هم برای بیماران کمتر می شود.

پژوهش پیشین نشان داد که ژن درمانی به طرز قابل توجهی میزان پروتئین فاکتور VIII را در مردان مبتلا به هموفیلی A بالا می برد. اطلاعاتی که آنها به تازگی کسب کرده اند به جامعه علمی و پزشکی کمک زیادی می کند تا این فناوری نو و پیشرو را به خوبی بشناسند و به اهمیت آن پی ببرند. مطالعه تازه آنها ایمنی و اثر دراز مدت این روش را تأیید می کند. معالجه بلند مدتی که از تزریق های بی وقفه در طول زندگی فرد مبتلا جلوگیری کند می تواند تحولی در مراقبت های پزشکی به وجود آورد و کیفیت زندگی صدها هزار انسان را که با این شرایط ژنتیکی چالش برانگیز به دنیا آمده اند بهبود بخشد. این شیوه درمانی به ویژه در کشورهای در حال توسعه که دسترسی به داروهای منعقد کننده خون مشکل است اهمیت زیادی دارد.

در حال حاضر دانشمندان روی روش های مختلف ژن درمانی مطالعه می کنند. یکی از این روش ها جایگزینی ژن های جهش یافته است. برخی از سلول ها به این دلیل بیمار می شوند که تعدادی از ژن ها درست کار نمی کنند یا کاملاً از کار افتاده اند. جایگزین کردن ژن های معیوب با ژن های بی نقص در درمان بعضی از بیماری ها مؤثر است. به عنوان مثال ژنی به نام «p۵۳» وجود دارد که به طور معمول وظیفه اش جلوگیری از رشد تومور است. چندین نوع سرطان با اشکالاتی که در ژن p۵۳ به وجود می آید مرتبط هستند. اگر دکترا بتوانند این ژن را با ژن دیگری جایگزین کنند، شاید سلول های سرطانی از بین بروند.

شیوه دیگر ژن درمانی خاموش کردن ژن های جهش یافته ای است که عاملی برای شکل گیری بیماری می شوند. با این کار ژن ها دیگر در ایجاد بیماری نقشی نخواهند داشت. روشن کردن ژن های سالم نیز بخشی از این روش است که جلوی بیماری را می گیرد.

روش سومی که در ژن درمانی مورد استفاده قرار می گیرد

شناساندن سلول های بیمار به سیستم ایمنی بدن است. در برخی موارد سیستم ایمنی بدن ما سلول های بیمار را مورد حمله قرار نمی دهد، زیرا آنها را به عنوان مهاجم شناسایی نمی کند. پزشکان می توانند با به کار گیری ژن درمانی به سیستم ایمنی آموزش دهند تا سلول های تهدید کننده را شناسایی کند.

روشی به نام درمان با «ژن افزایی» برای درمان بیماری هایی به کار می رود که در اثر جهش ایجاد شده اند. جهش مانع از این می شود که ژن محصولی کار کردی، مثل پروتئین را تولید کند. در این روش، دی ان ای دارای نسخه فعال ژن مفقود به سلول برگردانده می شود. ژن جدید نیز محصولی فعال در میزان مناسب تولید می کند تا جایگزین پروتئینی شود که از ابتدا موجود نبوده است. این شیوه زمانی مؤثر عمل می کند که اثرات بیماری بر گشت پذیر بوده یا به بدن آسیب ماندگاری وارد نکرده باشند. از این شیوه برای درمان اختلالات عملکردی مانند فیبروز سیستیک (تار فزونی) استفاده می شود. بدین صورت که یک کپی سالم و فعال از ژن به بدن تزریق می شود تا بیماری مورد اصلاح قرار گیرد.

در روش دیگری که بازدارنده است جلوی فعالیت ژنی که سبب رشد سلول های بیماری زا است گرفته می شود. این روش برای درمان بیماری های عفونی، سرطان و بیماری های موروثی که در اثر فعالیت نادرست ژن بروز می کنند مناسب است. هدف از

انجام آن معرفی ژنی است که یا مانع از بیان یک ژن دیگر شود، یا در عملکرد محصول ژن دیگر دخالت کند. برای مثال، گاهی سرطان نتیجه فعالیت بیش از اندازه یک ژن تومورزا (آنکوژن) است. بنابراین، با غیر فعال کردن ژن تومورزا به دنبال درمان بازدارنده ژن، می توان جلوی رشد سلول سرطانی را گرفت و سرطان را متوقف کرد.

کشتن سلول ها شیوه دیگری در ژن درمانی است و برای بیماری هایی مانند سرطان که با باز بردن گروه معینی از سلول ها معالجه می شوند مناسب است. برای این منظور دی ان ای به درون سلول بیمار تزریق شده و آن را از بین می برد. این کار از دو راه امکان پذیر است: دی ان ای وارد شده به سلول دارای ژنی انتحاری است. این شیوه زمانی مؤثر عمل می کند که اثرات بیماری بر گشت شدن سلول می شود. راه دوم این است که دی ان ای سبب بیان پروتئینی می شود که سلول های بیمار را شناسایی می کند تا در نهایت این سلول ها توسط سیستم ایمنی بدن بطور طبیعی مورد حمله قرار گیرند. این کار باید بسیار دقیق انجام شود، چون ممکن است با هدف گیری نادرست سلول های سالم از بین بروند.

روند انتقال دی ان ای به درون سلول

ابتدا بخشی از دی ان ای که دستوراتعمل های لازم برای

ساختن یک پروتئین مفید را در خود دارد درون یک ناقل (وکتور)، معمولاً ویروس، باکتری یا پلاسمید قرار داده می شود. ناقل نقش وسیله نقلیه را دارد که باید دی ان ای جدید را به درون سلول های فردی که از بیماری ژنتیکی رنج می برد حمل کند. هنگامی که دی ان ای درون سلول فرد بیمار قرار می گیرد، توسط مکانیسم عادی سلول بیان می شود. در نتیجه، پروتئینی درمان گر تولید و بیماری فرد معالجه می شود.

چالش ها و خطرات ژن درمانی

ژن درمانی نخستین بار در سال ۱۹۷۲ ظهور پیدا کرد، اما تا کنون در درمان بیماری های انسانی موفقیت چشمگیری نداشته است. علت آن نیز چالش ها و خطراتی است که به همراه دارد. یکی از چالش های ژن درمانی انتقال و رساندن ژن به نقطه درست و روشن کردن آن است.

رسیدن ژن جدید به محل دقیق امری حیاتی است. اگر ژنی وارد یک سلول اشتباهی شود کارایی نخواهد داشت و سلامتی بیمار را به خطر خواهد انداخت. تزریق ژن های جدید به نقطه نادرست در دی ان ای می تواند منجر به شکل گیری تومور شود.

حتی اگر ژن به نقطه مورد نظر برسد، لازم است روشن شود. گاهی سلول ها با خاموش کردن ژن های که فعالیت غیر عادی از خود



ژن درمانی



ویرایش ژنوم، در تقاطع رسوایی و درمان

لازم روشن نشده است،

اما شاید تعجب آور باشد که در اوج مخالفت هایی که برای ویرایش ژنوم انسان بر پا شده اند، هم اکنون در اروپا و ایالات متحده با استفاده از فناوری کریسپر آزمایش های کلینیکی روی انسان ها در حال انجام هستند. چند شرکت در ایالات متحده و یک دانشگاه در آلمان از موفقیت های اولیه خود در درمان بیماران مبتلا به تالاسمی بتا یا کم خونی داسی شکل خبر داده اند. تفاوت عمده در این است که این معالجات به نسل آینده منتقل نخواهند شد و به دارویی شباهت دارند که فرد بیمار مصرف می کند.

این مطالعات با انوزادانی که با فناوری کریسپر در چین متولد شدند تفاوت عمده دارند. همه داروهای مورد استفاده در ویرایش ژنوم که به کلینیک برده شدند فقط شامل تغییرات باخته های پیکری بودند و نه سلول های جنسی.

تالاسمی بتا و کم خونی داسی تنها دو نمونه از ۷۰۰۰ بیماری ژنتیکی هستند و همه آنها این پتانسیل را دارند که با فناوری کریسپر درمان شوند.

نشان می دهند مانع این روند می شوند.

هدف گیری سلول های اشتباهی سلامتی بیمار را در خطر قرار می دهد. با توجه به این که ویروس ها می توانند بر بیش از یک نوع سلول تأثیر بگذارند، این احتمال وجود دارد که ویروس های تغییر یافته علاوه بر سلول های هدف که دارای ژن های جهش یافته هستند، سلول های دیگر را نیز آلوده کنند. اگر چنین اتفاقی بیافتد، سلول های سالم صدمه می بینند و باعث بروز بیماری ها و ناراحتی های دیگر مانند سرطان می شوند.

ویروس ها رایج ترین ناقل های ژن درمانی هستند؛ چون می توانند سلول های خاصی را شناسایی کرده و ماده ژنتیکی را به درون ژن های سلول ها برسانند.

پژوهشگران ژن های اصلی را که باعث بروز بیماری شده اند از ویروس ها حذف کرده و ژن هایی را که برای جلوگیری از بیماری مورد نیاز هستند جایگزین می کنند. این تکنیک چندین خطر را به دنبال دارد؛ از جمله واکنش نامطلوب سیستم ایمنی. بنابراین، چالش دیگر در ژن درمانی دور زدن سیستم ایمنی بدن است.

نقش سیستم ایمنی مبارزه با عوامل مهاجم است. گاهی ژن های جدیدی که به دنبال ژن درمانی وارد بدن می شوند به عنوان مهاجمی بسیار خطرناک قلمداد می شوند. در صورتی که سیستم ایمنی ژن های ورودی را به عنوان مهاجم شناسایی کند، عواقب آن زیان بار خواهد بود.

التهاب و نارسایی اندام های داخلی از جمله عواقب واکنش ها به جای سیستم ایمنی هستند. در نتیجه، دشواری کار دانشمندان در این است که ژن ها را به سلول مورد نظر ارسال کنند بدون این که سیستم ایمنی متوجه شود.

این کار معمولاً با کمک ناقل هایی انجام می شود که کمتر احتمال دارد سیستم ایمنی را تحریک کنند.

اطمینان از این که ژن جدید عملکرد ژن های دیگر را مختل نمی کند چالش دیگری است. مطلوب ترین حالت ممکن این است که ژن تازه وارد خودش را با ژنوم فرد بیمار یکی کند و تا پایان عمر به زندگی ادامه دهد.

این خطر وجود دارد که ژن جدید خودش را در مسیر یک ژن دیگر قرار دهد و عملکرد آن را مختل کند. این امر می تواند اثرات منفی داشته باشد. به عنوان مثال، اگر با ژن مهمی که در تنظیم تقسیم سلولی نقش دارد برخورد کند، می تواند منجر به سرطان شود. خطر دیگری که در ارتباط با ویروس ها وجود دارد این است که احتمال دارد وقتی به عنوان ناقل وارد بدن شدند توانایی اصلی خود را که تولید بیماری است باز یابند.

بالاخره چالش دیگر در ژن درمانی هزینه های آن است. بسیاری از اختلالات ژنتیکی که هدف ژن درمانی قرار می گیرند بسیار نادر هستند. بنابراین، ژن درمانی اغلب مستلزم رویکردی انفرادی و مورد به مورد است. این رویکرد حین این که مؤثر است، هزینه بسیار بالایی هم دارد.

در حال حاضر تنها راه برخورداری از ژن درمانی شرکت در آزمایش های کلینیکی است. آزمایش های کلینیکی مطالعات پژوهشی هستند که به پزشکان کمک می کنند تصمیم بگیرند آیا ژن درمانی رویکرد بی خطری برای بیماران است یا خیر. همچنین به آنها کمک می کنند به خوبی از اثرات ژن درمانی بر بدن آگاه شوند.

رویه ای که برای هر بیمار انتخاب می شود به بیماری او و نوع ژن درمانی بستگی دارد. برای مثال، در یکی از شیوه های ژن درمانی ممکن است خون فرد گرفته شود یا شاید لازم باشد با یک سوزن بزرگ از استخوان لگن خاصره مغز استخوان برداشته شود. در مرحله بعد، در آزمایشگاه، سلول های خون یا مغز استخوان در معرض یک ویروس یا ناقل دیگری قرار می گیرند که ماده ژنتیکی مورد نظر را داشته باشد. پس از این که ناقل را در آزمایشگاه وارد سلول ها کردند، سلول ها دوباره از درون رگ با بافت به بدن تزریق می شوند و سلول های بدن ناقل را به همراه ژن های تغییر یافته دریافت می کنند.

علاوه بر ویروس ها، باکتری ها و پلاسمیدها، در آزمایش های کلینیکی از ناقل های دیگری هم استفاده می شود که شامل سلول های بنیادی و لیپوزوم ها هستند.

آزمایش های کلینیکی ژن درمانی در مورد بعضی بیماری ها نتایج موفقیت آمیزی داشته اند. هموفیلی، کوری ناشی از «رتینیت پیگمنتوزا» (RP) و سرطان خون از آن جمله هستند.

ژن درمانی یا «ژن تراپی» شامل تغییر و اصلاح ژن های درون سلول ها با هدف درمان یا پیشگیری از بیماری است. ژن ها DNA ما را در خود دارند؛ کدهایی که بخش زیادی از شکل و عملکرد بدن ما را از قد کشیدن تا تنظیم دستگاه های بدن کنترل می کنند. ژن هایی که به درستی عمل نمی کنند می توانند باعث بروز بیماری ها شوند.

در ژن درمانی DNA با دقت انتخاب می شود تا تأثیر یک ژن جهش یافته که بیماری ایجاد می کند اصلاح شود. به دنبال ژن درمانی، ژن معیوب با ژن سالم جایگزین یا ژن جدیدی به سلول اضافه می شود تا بدن از بیماری رهایی یابد یا توانایی آن در مقابله با بیماری بیشتر شود. ژن درمانی شیوه ای نوید دهنده برای معالجه بسیاری از بیماری ها است که سرطان، «فیروز سیستمیک» یا «تار فزونی» (CF)، بیماری قلبی، دیستروفی عضلانی، دیابت، هموفیلی و ایدز از آن جمله هستند.

برای مثال، پژوهشگران «دانشگاه کویپن مری» لندن (QMUL) دستاورد تازه ای در معالجه هموفیلی A با ژن درمانی داشته اند. این روش که مزایای دراز مدتی برای مبتلایان به این بیماری دارد تا کنون در بازگشت سلامتی ۱۳ بیمار مرد در انگلستان نقشی تعیین کننده داشته است. آنها در سال ۲۰۱۷ اعلام کردند پروتئین منعقد کننده خون (فاکتور VIII) در ۸۵ درصد از افرادی که با یک بار تزریق ژن مفقود معالجه شدند، به مدت یک سال در سطح عادی باقی ماند.

ایمن پژوهشگران در مطالعه جدید خود تأیید کردند همه بیماران که در آزمایش شرکت داشتند هنوز هم بعد از گذشت سه سال از نتیجه تزریق ژن بهره می برند و میزان خونریزی در آنها کاهش چشمگیری داشته است. هیچ کدام از آن ۱۳ بیمار برای جلوگیری از خونریزی در این مدت به فاکتور VIII نیاز پیدا نکرده اند.

نبرد پروتئین فاکتور VIII باعث ابتلا به هموفیلی A می شود. ۸۰درصد موارد ابتلا به بیماری هموفیلی از نوع هموفیلی A است. مبتلایان به این بیماری در معرض خطر خونریزی شدید قرار می گیرند، چون حتی به دنبال کوچک ترین جراحت یا خونریزی داخلی خود به خودی، خون آنها توانایی منعقد شدن را ندارد. این بیماران باید در هفته سه بار تزریق درون وریدی دریافت کنند تا خونریزی آنها کنترل و جلوی آن گرفته شود. با حذف این تزریق های مداوم، زحمت درمان هم برای پزشکان و هم برای بیماران کمتر می شود.

پژوهش پیشین نشان داد که ژن درمانی به طرز قابل توجهی میزان پروتئین فاکتور VIII را در مردان مبتلا به هموفیلی A بالا می برد. اطلاعاتی که آنها به تازگی کسب کرده اند به جامعه علمی و پزشکی کمک زیادی می کند تا این فناوری نو و پیشرو را به خوبی بشناسند و به اهمیت آن پی ببرند. مطالعه تازه آنها ایمنی و اثر دراز مدت این روش را تأیید می کند. معالجه بلند مدتی که از تزریق های بی وقفه در طول زندگی فرد مبتلا جلوگیری کند می تواند تحولی در مراقبت های پزشکی به وجود آورد و کیفیت زندگی صدها هزار انسان را که با این شرایط ژنتیکی چالش برانگیز به دنیا آمده اند بهبود بخشد. این شیوه درمانی به ویژه در کشورهای در حال توسعه که دسترسی به داروهای منعقد کننده خون مشکل است اهمیت زیادی دارد.

در حال حاضر دانشمندان روی روش های مختلف ژن درمانی مطالعه می کنند. یکی از این روش ها جایگزینی ژن های جهش یافته است. برخی از سلول ها به این دلیل بیمار می شوند که تعدادی از ژن ها درست کار نمی کنند یا کاملاً از کار افتاده اند. جایگزین کردن ژن های معیوب با ژن های بی نقص در درمان بعضی از بیماری ها مؤثر است. به عنوان مثال ژنی به نام «p۵۳» وجود دارد که به طور معمول وظیفه اش جلوگیری از رشد تومور است. چندین نوع سرطان با اشکالاتی که در ژن p۵۳ به وجود می آید مرتبط هستند. اگر دکترا بتوانند این ژن را با ژن دیگری جایگزین کنند، شاید سلول های سرطانی از بین بروند.

شیوه دیگر ژن درمانی خاموش کردن ژن های جهش یافته ای است که عاملی برای شکل گیری بیماری می شوند. با این کار ژن ها دیگر در ایجاد بیماری نقشی نخواهند داشت. روشن کردن ژن های سالم نیز بخشی از این روش است که جلوی بیماری را می گیرد.

روش سومی که در ژن درمانی مورد استفاده قرار می گیرد

شناساندن سلول های بیمار به سیستم ایمنی بدن است. در برخی موارد سیستم ایمنی بدن ما سلول های بیمار را مورد حمله قرار نمی دهد، زیرا آنها را به عنوان مهاجم شناسایی نمی کند. پزشکان می توانند با به کار گیری ژن درمانی به سیستم ایمنی آموزش دهند تا سلول های تهدید کننده را شناسایی کند.

روشی به نام درمان با «ژن افزایی» برای درمان بیماری هایی به کار می رود که در اثر جهش ایجاد شده اند. جهش مانع از این می شود که ژن محصولی کار کردی، مثل پروتئین را تولید کند. در این روش، دی ان ای دارای نسخه فعال ژن مفقود به سلول برگردانده می شود. ژن جدید نیز محصولی فعال در میزان مناسب تولید می کند تا جایگزین پروتئینی شود که از ابتدا موجود نبوده است. این شیوه زمانی مؤثر عمل می کند که اثرات بیماری بر گشت پذیر بوده یا به بدن آسیب ماندگاری وارد نکرده باشند. از این شیوه برای درمان اختلالات عملکردی مانند فیبروز سیستیک (تار فزونی) استفاده می شود. بدین صورت که یک کپی سالم و فعال از ژن به بدن تزریق می شود تا بیماری مورد اصلاح قرار گیرد.

در روش دیگری که بازدارنده است جلوی فعالیت ژنی که سبب رشد سلول های بیماری زا است گرفته می شود. این روش برای درمان بیماری های عفونی، سرطان و بیماری های موروثی که در اثر فعالیت نادرست ژن بروز می کنند مناسب است. هدف از

انجام آن معرفی ژنی است که یا مانع از بیان یک ژن دیگر شود، یا در عملکرد محصول ژن دیگر دخالت کند. برای مثال، گاهی سرطان نتیجه فعالیت بیش از اندازه یک ژن تومورزا (آنکوژن) است. بنابراین، با غیر فعال کردن ژن تومورزا به دنبال درمان بازدارنده ژن، می توان جلوی رشد سلول سرطانی را گرفت و سرطان را متوقف کرد.

کشتن سلول ها شیوه دیگری در ژن درمانی است و برای بیماری هایی مانند سرطان که با باز بردن گروه معینی از سلول ها معالجه می شوند مناسب است. برای این منظور دی ان ای به درون سلول بیمار تزریق شده و آن را از بین می برد. این کار از دو راه امکان پذیر است: دی ان ای وارد شده به سلول دارای ژنی انتحاری است. این شیوه زمانی مؤثر عمل می کند که اثرات بیماری بر گشت شدن سلول می شود. راه دوم این است که دی ان ای سبب بیان پروتئینی می شود که سلول های بیمار را شناسایی می کند تا در نهایت این سلول ها توسط سیستم ایمنی بدن بطور طبیعی مورد حمله قرار گیرند. این کار باید بسیار دقیق انجام شود، چون ممکن است با هدف گیری نادرست سلول های سالم از بین بروند.

روند انتقال دی ان ای به درون سلول

ابتدا بخشی از دی ان ای که دستوراتعمل های لازم برای

ساختن یک پروتئین مفید را در خود دارد درون یک ناقل (وکتور)، معمولاً ویروس، باکتری یا پلاسمید قرار داده می شود. ناقل نقش وسیله نقلیه را دارد که باید دی ان ای جدید را به درون سلول های فردی که از بیماری ژنتیکی رنج می برد حمل کند. هنگامی که دی ان ای درون سلول فرد بیمار قرار می گیرد، توسط مکانیسم عادی سلول بیان می شود. در نتیجه، پروتئینی درمان گر تولید و بیماری فرد معالجه می شود.

چالش ها و خطرات ژن درمانی

ژن درمانی نخستین بار در سال ۱۹۷۲ ظهور پیدا کرد، اما تا کنون در درمان بیماری های انسانی موفقیت چشمگیری نداشته است. علت آن نیز چالش ها و خطراتی است که به همراه دارد. یکی از چالش های ژن درمانی انتقال و رساندن ژن به نقطه درست و روشن کردن آن است.

رسیدن ژن جدید به محل دقیق امری حیاتی است. اگر ژنی وارد یک سلول اشتباهی شود کارایی نخواهد داشت و سلامتی بیمار را به خطر خواهد انداخت. تزریق ژن های جدید به نقطه نادرست در دی ان ای می تواند منجر به شکل گیری تومور شود.

حتی اگر ژن به نقطه مورد نظر برسد، لازم است روشن شود. گاهی سلول ها با خاموش کردن ژن های که فعالیت غیر عادی از خود



یکشنبه ۶ بهمن ۱۳۹۸ - سال نودوچهارم - شماره ۲۷۴۸۶

ژن درمانی



ویرایش ژنوم، در تقاطع رسوایی و درمان

لازم روشن نشده است،

اما شاید تعجب آور باشد که در اوج مخالفت هایی که برای ویرایش ژنوم انسان بر پا شده اند، هم اکنون در اروپا و ایالات متحده با استفاده از فناوری کریسپر آزمایش های کلینیکی روی انسان ها در حال انجام هستند. چند شرکت در ایالات متحده و یک دانشگاه در آلمان از موفقیت های اولیه خود در درمان بیماران مبتلا به تالاسمی بتا یا کم خونی داسی شکل خبر داده اند. تفاوت عمده در این است که این معالجات به نسل آینده منتقل نخواهند شد و به دارویی شباهت دارند که فرد بیمار مصرف می کند.

این مطالعات با انوزادانی که با فناوری کریسپر در چین متولد شدند تفاوت عمده دارند. همه داروهای مورد استفاده در ویرایش ژنوم که به کلینیک برده شدند فقط شامل تغییرات باخته های پیکری بودند و نه سلول های جنسی.

تالاسمی بتا و کم خونی داسی تنها دو نمونه از ۷۰۰۰ بیماری ژنتیکی هستند و همه آنها این پتانسیل را دارند که با فناوری کریسپر درمان شوند.

نشان می دهند مانع این روند می شوند.

هدف گیری سلول های اشتباهی سلامتی بیمار را در خطر قرار می دهد. با توجه به این که ویروس ها می توانند بر بیش از یک نوع سلول تأثیر بگذارند، این احتمال وجود دارد که ویروس های تغییر یافته علاوه بر سلول های هدف که دارای ژن های جهش یافته هستند، سلول های دیگر را نیز آلوده کنند. اگر چنین اتفاقی بیافتد، سلول های سالم صدمه می بینند و باعث بروز بیماری ها و ناراحتی های دیگر مانند سرطان می شوند.

ویروس ها رایج ترین ناقل های ژن درمانی هستند؛ چون می توانند سلول های خاصی را شناسایی کرده و ماده ژنتیکی را به درون ژن های سلول ها برسانند.

پژوهشگران ژن های اصلی را که باعث بروز بیماری شده اند از ویروس ها حذف کرده و ژن هایی را که برای جلوگیری از بیماری مورد نیاز هستند جایگزین می کنند. این تکنیک چندین خطر را به دنبال دارد؛ از جمله واکنش نامطلوب سیستم ایمنی. بنابراین، چالش دیگر در ژن درمانی دور زدن سیستم ایمنی بدن است.

نقش سیستم ایمنی مبارزه با عوامل مهاجم است. گاهی ژن های جدیدی که به دنبال ژن درمانی وارد بدن می شوند به عنوان مهاجمی بسیار خطرناک قلمداد می شوند. در صورتی که سیستم ایمنی ژن های ورودی را به عنوان مهاجم شناسایی کند، عواقب آن زیان بار خواهد بود.

التهاب و نارسایی اندام های داخلی از جمله عواقب واکنش ها به جای سیستم ایمنی هستند. در نتیجه، دشواری کار دانشمندان در این است که ژن ها را به سلول مورد نظر ارسال کنند بدون این که سیستم ایمنی متوجه شود.

این کار معمولاً با کمک ناقل هایی انجام می شود که کمتر احتمال دارد سیستم ایمنی را تحریک کنند.

اطمینان از این که ژن جدید عملکرد ژن های دیگر را مختل نمی کند چالش دیگری است. مطلوب ترین حالت ممکن این است که ژن تازه وارد خودش را با ژنوم فرد بیمار یکی کند و تا پایان عمر به زندگی ادامه دهد.

این خطر وجود دارد که ژن جدید خودش را در مسیر یک ژن دیگر قرار دهد و عملکرد آن را مختل کند. این امر می تواند اثرات منفی داشته باشد. به عنوان مثال، اگر با ژن مهمی که در تنظیم تقسیم سلولی نقش دارد برخورد کند، می تواند منجر به سرطان شود. خطر دیگری که در ارتباط با ویروس ها وجود دارد این است که احتمال دارد وقتی به عنوان ناقل وارد بدن شدند توانایی اصلی خود را که تولید بیماری است باز یابند.

بالاخره چالش دیگر در ژن درمانی هزینه های آن است. بسیاری از اختلالات ژنتیکی که هدف ژن درمانی قرار می گیرند بسیار نادر هستند. بنابراین، ژن درمانی اغلب مستلزم رویکردی انفرادی و مورد به مورد است. این رویکرد حین این که مؤثر است، هزینه بسیار بالایی هم دارد.

در حال حاضر تنها راه برخورداری از ژن درمانی شرکت در آزمایش های کلینیکی است. آزمایش های کلینیکی مطالعات پژوهشی هستند که به پزشکان کمک می کنند تصمیم بگیرند آیا ژن درمانی رویکرد بی خطری برای بیماران است یا خیر. همچنین به آنها کمک می کنند به خوبی از اثرات ژن درمانی بر بدن آگاه شوند.

رویه ای که برای هر بیمار انتخاب می شود به بیماری او و نوع ژن درمانی بستگی دارد. برای مثال، در یکی از شیوه های ژن درمانی ممکن است خون فرد گرفته شود یا شاید لازم باشد با یک سوزن بزرگ از استخوان لگن خاصره مغز استخوان برداشته شود. در مرحله بعد، در آزمایشگاه، سلول های خون یا مغز استخوان در معرض یک ویروس یا ناقل دیگری قرار می گیرند که ماده ژنتیکی مورد نظر را داشته باشد. پس از این که ناقل را در آزمایشگاه وارد سلول ها کردند، سلول ها دوباره از درون رگ با بافت به بدن تزریق می شوند و سلول های بدن ناقل را به همراه ژن های تغییر یافته دریافت می کنند.

علاوه بر ویروس ها، باکتری ها و پلاسمیدها، در آزمایش های کلینیکی از ناقل های دیگری هم استفاده می شود که شامل سلول های بنیادی و لیپوزوم ها هستند.

آزمایش های کلینیکی ژن درمانی در مورد بعضی بیماری ها نتایج موفقیت آمیزی داشته اند. هموفیلی، کوری ناشی از «رتینیت پیگمنتوزا» (RP) و سرطان خون از آن جمله هستند.

قدم زدن روی صندلی خودرو



کسانی که شغل و نحوه زندگی آنها ایجاب می کند ساعات زیادی را روی صندلی خودرو بنشینند و در رفت و آمدهای طولانی باشند مدام از خستگی و ناراحتی ناشی از سفرهای جاده ای شکایت می کنند، غافل از این که گردانندگان دنیای فناوری فکری هم به حال آنها کرده اند تا اگر نه به طور کامل، اما دست کم تا حدی این فشار را کاهش دهند. شرکت چند ملیتی خودرو سازی «جگوار لندرور» معتقد است که به زودی راهی جلوی پای رانندگان و سرنشینان خودروها می گذارد، بدین ترتیب که با نوعی فناوری به بدن القاء می کند که در حال راه رفتن است.

در اصل مغز فرد سوار در خودرو با به نوسان در آمدن لگن به صورت ساختگی و غیر واقعی حقه می خورد و عضله هایش در حالت تحریک شده باقی می ماند؛ به طوری که او احساس می کند در حال راه رفتن است.

این راه حل می تواند آسایش و راحتی هر سرنشین را فراهم آورد، چرا که صندلی های خودرو می توانند خودشان را در طول سفرهای طولانی لحظه به لحظه تنظیم کنند.

صحت از صندلی هایی است که تغییر شکل می دهند تا حس و ریتم راه رفتن را به سرنشینان تلقین کنند. در این صورت مشکلات ناشی از نشستن های طولانی مدت و ساعت ها رانندگی کردن کمتر می شوند. پژوهشگران واحد پژوهشی شرکت جگوار لندرور اکنون در حال آزمایش کردن این صندلی ویژه هستند.

صندلی تغییر شکل دهنده یکی از بخش های خودروهای آینده خواهد بود و این احساس را در افراد حاضر در خودرو ایجاد خواهد کرد که آنها در حال راه رفتن هستند. راحتی آنها قابل مقایسه با صندلی های ماساژ دهنده نیست، چون سازگاری زیادی دارند و تأثیر بیشتری در سلامتی افراد می گذارند.

با توجه به این که نشستن های طولانی سلامتی را به خطر می اندازند، طراحان این صندلی سلامت سرنشینان را در اولویت قرار داده اند. بیش از یک چهارم از مردم جهان، یعنی ۱۴ میلیارد نفر، سبک زندگی بی تحرک و نشسته دارند. این نحوه زندگی و عدم فعالیت منجر به کوتاه شدن ماهیچه های پاها، ران و لگن و ماهیچه های سرینی می شوند که فرد را دچار کمردرد می کند. به علاوه، وقتی عضله ها ضعیف می شوند احتمال آسیب دیدگی در اثر زمین خوردن، سقوط کردن یا در رفتگی و ضرب دیدن بیشتر می شود. فناوری جدید با تحریک ریتم راه رفتن و ایجاد حرکتی به نام «نوسان لگنی» کمک می کند سلامت جسمانی سرنشینان خودروها هنگامی که ناچار هستند برای جابجایی و مسافرت به مدت طولانی در حالت نشسته قرار بگیرند کمتر در معرض

خالی کنید. اجسام بزرگ و جاگیر حالت نشستن را نامناسب می کنند. تا جایی که می توانید نشیمنگاه را به سمت پشتی صندلی نزدیک کنید. شانه ها باید با پشتی صندلی تماس داشته باشند، حتی زمانی که در حال چرخاندن فرمان هستید. تکیه گاه سر بالای صندلی را طوری تنظیم کنید که ارتعاش سر شما یکسان باشد."

خودروهای آینده ساخت شرکت جگوار لندرور طوری طراحی خواهند شد که سرنشینان و رانندگان کمتر در آنها دچار بیماری حرکت شوند. بیماری حرکت یا بیماری سفر عارضه ای است که در اثر مغایرت بین حرکتی که به صورت دیداری دریافت می شود و سیستم تعادلی گوش داخلی به وجود می آید. حالت تهوع، سرگیجه و استفراغ از علائم بیماری سفر هستند.

طراحان این صندلی پس از انجام مطالعات، الگوریتمی ساخته اند که برای هر سرنشین امتیاز درجه سلامت تعیین می کند. این الگوریتم احتمال دچار شدن به بیماری حرکت را برای هر کدام از سرنشین ها محاسبه می کند.

خطر قرار گیرد.

ایجاد نوسان لگنی با کار گذاشتن یک سلسله عملگر مکانیکی در فوم (ابر) صندلی میسر می شود. عملگرهای مکانیکی به طور مداوم ریز تنظیمات و تطابقات ظریفی ایجاد می کنند؛ به طوری که مغز ما تصور می کند در حال راه رفتن هستیم.

مشتری های این صندلی ها علاوه بر بهره مندی از ظاهر زیبا، ایمنی و مسافرت نرم و روان، از راهنمایی هایی که شرکت سازنده در اختیار آنها می گذارد نیز برخوردار خواهند شد.

در سال ۲۰۱۹ راهنمایی ویدیویی تهیه شد که در آن نحوه تنظیم صندلی در بهترین حالت برای رانندگی، از نحوه خارج کردن اجسام بزرگ از جیب ها گرفته تا ایجاد تکیه گاهی برای ران ها به منظور کاهش فشار روی نقاط معینی از پاها نشان داده شد. این فناوری جدید خودرو سازی راه حل خوبی برای اجتناب از دردهای مفصلی و عضلانی است؛ به شرط این که درست به کار برده شود.

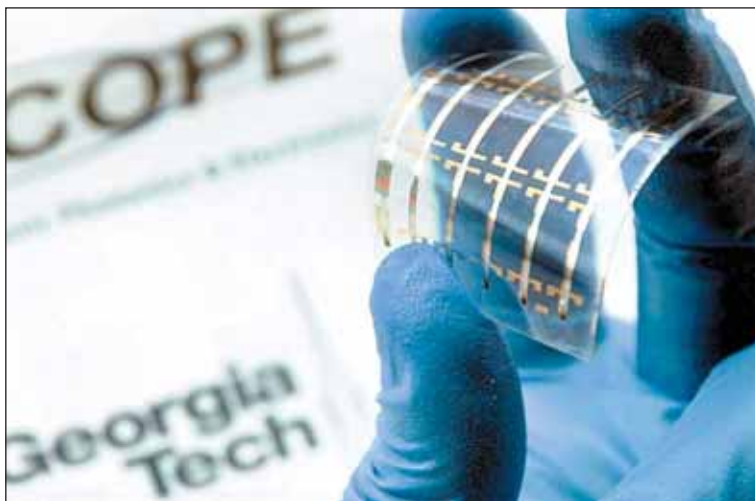
یکی از توصیه های این راهنما بدین شرح است: "جیب هایتان را

ترانزیستورهای هیبریدی با استحکام بالا

نسبتاً بی ثباتی دارند. پژوهشگران دانشگاه آکسفورد و برخی دیگر از مراکز علمی دنیا به تازگی موفق شده اند با به کارگیری روش های مبتنی بر انباشت محلول، ترانزیستورهای اکسیدی با تحرک بالای الکترون و پایدار در عملکرد تولید کنند. آنها در مطالعه ای که به انجام رساندند از مجراهای چند لایه ای پردازش شده با محلول استفاده کردند. مجراها از لایه های فوق العاده نازک اکسید ایندیم، نانوذرات اکسید روی، پلیمر اوزونی شده ای به نام «پلی استایرن» و اکسید روی فشرده تشکیل شده بودند. این کار در جهت رفع اشکالی بود که ترانزیستورهای TFT از بلو اختراشان با آن مواجه بودند، یعنی نبود پایداری در عملکرد. این اشکال مربوط به خواص موادی بود که در میزان رسانایی و هدایت الکتریکی نیمه رساناهای اکسیدی نقش داشتند. وجود چنین اشکالی عمر وسیله برقی را طی کارکرد طولانی مدت کم می کند.

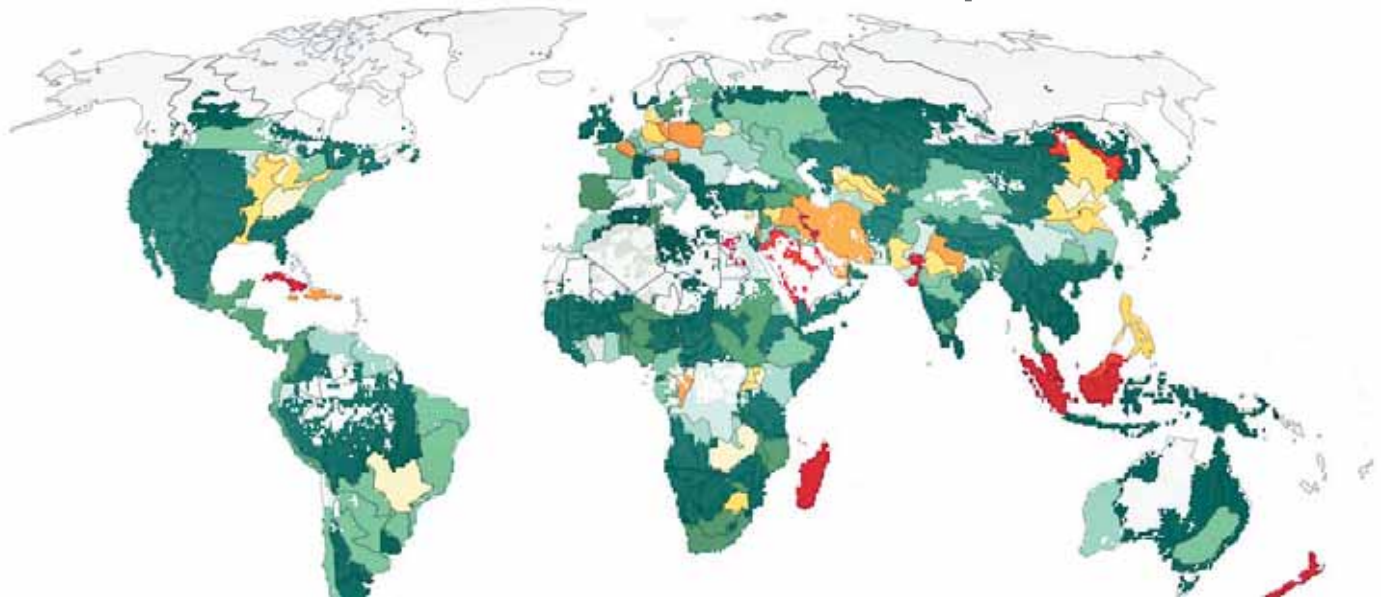
رویکرد تازه پژوهشگران در تولید ترانزیستورهای اکسیدی TFT هم ساده است و هم مؤثر. یکی از مزایای عمده این رویکرد این است که با کمک مواد ارزان قیمت قابل پردازش در محلول انجام می شود؛ موادی مثل نیترات ایندیم، پودر اکسید روی، نانوذرات اکسید روی و نانوذرات اکسید رویی که آلومینیوم به آنها تزریق شده، مزیت دیگر ترانزیستورهای اکسیدی فلزی-ارگانیک این است که با توجه به این که در دمای ۲۰۰ درجه سانتی گراد ساخته می شوند، می توان آنها را روی بسترهای نرمی مثل انواع پلیمرها و کاغذ نیز تولید کرد. پژوهشگران به دنبال آزمایش هایی که در سخت ترین شرایط روی ترانزیستورهای ساخته شده خود انجام دادند دریافتند که آنها از بالاترین درجه ثبات در عملکرد برخوردار هستند. برای مثال، ۲۴ ساعت مداوم به بیشترین میزان جریان الکتریکی کار کردند و هیچ اشکالی در آنها مشاهده نشد.

این ترانزیستورهای هیبریدی جدید که دو ویژگی اکسیدی فلزی و ارگانیک را دارند در آینده موجب توسعه الکترونیک انعطاف پذیر خواهند شد. در حقیقت، تولید نیمه رساناهای اکسیدی در مقایسه با دیگر مواد پردازش شده در محلول آسان تر است و نسبت به فناوری های رقیب عملکرد الکتریکی بهتری دارند. برای مثال، نیمه رساناهای اکسیدی راحت تر ساخته می شوند و بهتر از مواد دو بعدی پردازش شده در محلول عمل می کنند. سازندگان این ترانزیستورهای هیبریدی قصد دارند دامنه کاربردهای مجراهای چند لایه نیمه رسانای اکسیدی ارگانیک خود را گسترش دهند و آنها را در دیگر وسایل برقی و برقی - نوری مثل دیودهایی با فرکانس رادیویی و آشکار سازهای نوری به کار ببرند، چون هم کارکرد خیلی خوبی دارند و هم از ثبات عملکردی بالایی برخوردار هستند.



در سال های اخیر ترانزیستورهایی که روکش نازکی از اکسید فلز دارند و به اختصار به آنها TFT می گویند به طور گسترده ای به کار برده می شوند. این ترانزیستورها را با قرار دادن لایه های نازکی از یک ماده نیمه رسانای حاوی اکسید فلزی فعال روی یک بستر حائل می سازند. آنها به ویژه در ساخت صفحه نمایش های دارای دیودهای نورافشان که همه با نام ال ای دی (LED) می شناسند کاربرد دارند. بیشتر وسایلی که این ترانزیستورها درونشان تعبیه شده و در حال حاضر در بازار خرید و فروش می شوند دارای اکسید فلزی هستند که با تکنیک انباشت به روش تبخیر فیزیکی پرداخته شده اند. مطالعات اخیر نشان داده اند که راه های کم هزینه تری برای ساخت ترانزیستورهای TFT وجود دارند. یکی از این روش ها استفاده از فرایندهای مبتنی بر محلول است. اما ترانزیستورهایی که به دنبال این فرایندها تولید می شوند هدایت انتقالی پایین و عملکرد

تغذیه مردم جهان بدون تخریب سیاره زمین



یک استاندارد موکد زیست محیطی پایدار و جهانی سیر کرد؟ ظرفیت محیط زیست با در نظر گرفتن مرزهای سراسر سیاره تعیین می شود، یعنی روشن کردن حد مجاز دخالت انسان در فرایندهایی که تنظیم و تعدیل کننده سلامتی سیاره زمین هستند. در مطالعه حاضر چهار محدودیت از ۹ خط قرمزی که بیشتر مربوط به کشاورزی می شوند مد نظر قرار گرفته شده اند: تمامیت زیست کره، تغییر در سیستم خاک و زمین، مصرف آب شیرین و جریان های نیتروژن. این سرحدات بر اساس یک مدل پیچیده شبیه سازی شده به طور جامع از نقطه نظر فضا و روش ها موشکافی شده اند. این تحلیل نشان می دهد چه تعداد از این خطوط قرمز در اثر فعالیت های کشاورزی و صنعت غذایی مورد حمله قرار گرفته اند، چگونه این اتفاق رخ داده است و توسعه از چه شیوه هایی می تواند در جهت اشکال پایدارتر کشاورزی عمل کند.

می توانیم دلیلی برای امیدوار بودن نیز داشته باشیم. در حال حاضر تولید بیش از نیمی از غذای مورد نیاز انسان ها با تخطی از خط قرمزهای زیست محیطی صورت می گیرد. ما بیش از اندازه زمین ها را به تولید محصول و چرای دام اختصاص می دهیم، مصرف کود بیش از حد زیاد است و بیش از مقدار نیاز مزارع را آبیاری می کنیم. به منظور حل این مشکل چین رو به رو شدن با مشکل افزایش روز افزون جمعیت جهان باید از نو برای تولید مواد غذایی مورد نیاز این جمعیت میلیاردری فکری بکنیم. مطالعه ای که پژوهشگران دانشگاه آلتو در فنلاند انجام داده اند، نشان می دهد ایجاد چنین تحولاتی فراهم آوردن مایحتاج غذایی ۱۰ میلیارد انسان را امکان پذیر می کند. پرسشی که این پژوهشگران مطرح می کنند این است که چه تعداد انسان را می توان چین رعایت

تقریباً نیمی از روند تولید غذای مردم جهان به ضرر سیاره زمین تمام می شود، چون عواقبی مانند از بین رفتن تنوع زیستی، تنزل اکوسیستم و آلودگی آب را به دنبال دارد. مطالعه ای که در سطح بین المللی انجام گرفته راه حل جامعی را برای تغذیه ۱۰ میلیارد انسان ساکن زمین پیشنهاد می کند. ذخیره کردن مقدار غذای کافی و سالم برای هر انسان بدون دست درازی به حریم زیست کره تنها نیازمند یک رویکرد فناورانه و اجتماعی - فرهنگی است. این رویکرد شامل انتخاب شیوه های کاملاً متفاوت کشاورزی، کاهش هدر رفتن مواد غذایی و تغییر در رژیم و سبک تغذیه است. با نگاهی به ناخوشی کنونی سیاره مان و اثرات کشت و کارهایی که با خاک و آب آن انجام می شود دلیل کافی برای نگران شدن پیدا می کنیم. اما از سویی اگر خیلی زود دست به اقداماتی قاطعانه بزنیم

روشی جدید برای اندازه گیری میزان آلودگی گازهای خودرو

نهایت مورد آنالیز قرار می گیرند. پس از آن، داده های به دست آمده با داده های مربوط به آژورسل های ثانویه اندازه گیری شده موجود در هوا مقایسه می شوند. نتیجه این قیاس نشان دهنده تأثیر حقیقی آلاینده های خروجی از آژورسل خودروها بر کیفیت هوا است. این راهکار جدید درک روشن تری از تشکیل آژورسل های ثانویه توسط گازهای خروجی از آژورسل خودروها به ما می دهد و به خودروسازان کمک می کند میزان انتشار گازهای آلاینده خودروها را با ساخت موتورهای درون سوز جدید یا تصفیه آلاینده های خارج شده از آژورسل کاهش دهند.

است که به لوله آژورسل خودرو متصل می شود و هر دو نوع ذره، یعنی ذرات بسیار ریز جدید و قدیمی تر را اندازه گیری می کند. تشخیص ذرات تازه و قدیمی دو مزیت دارد. نسبت خروج گازهای آلاینده از وسیله نقلیه در کنار طیف سنجی جرم آژورسل مورد بررسی قرار می گیرد و از این طریق می توان تعیین کرد که ذرات آژورسل ثانویه را گازهای آلاینده خروجی تولید کرده اند یا نه. ذرات آژورسل ثانویه لزوماً ذرات خروجی از وسایل نقلیه نیستند، بلکه می توانند ذراتی باشند که در اتمسفر مانده و کهنه شده اند و منشأ آنها دریا، زمین های کشاورزی، جنگل ها و فرایندهای طبیعی است. در روش ابداعی، نخست آلاینده هایی که تازه از خودرو تولید شده اند ثبت می شوند، سپس به صورت مصنوعی در اتمسفر قدیمی شده و در

کمسیون اروپا تصمیم دارد هوای کشورهای اتحادیه اروپا را تا سال ۲۰۵۰ پاکسازی کند. هدف از انجام این کار حفاظت از محیط زیست و ارتقای سلامت عموم مردم و کیفیت زندگی آنهاست. یکی از تمهیدات برنامه ریزی شده کمسیون معرفی قوانین سخت گیرانه تر در ارتباط با گازهای آلاینده است. مقادیر مجاز انتشار آلاینده ها از آژورسل خودروها و وسایل نقلیه اکنون معین و قانون مربوط به آن تصویب شده است. مقدار تعیین شده در حال حاضر ۱۰۱۱X ذره گاز آلاینده در هر کیلومتر است، اما مشکل این جاست که تنها ذرات ماده بزرگ تر از ۲۳ نانومتر کنترل می شوند. نانوذرات کوچک تر مانند نانوذراتی که موتورهای درون سوز جدید و نسل آینده در مقادیر به مراتب بیشتر منتشر می کنند در حال حاضر با تست های تعیین کننده میزان انتشار قابل شناسایی نیستند.

تمهیدات معتبر در مقابل ذرات بسیار ریز

پژوهشگران «دانشگاه صنعتی گراتس» در اتریش و یک کنسرسیوم بین المللی در پروژه «افق ۲۰۲۰» روش تازه ای ابداع کرده اند که با کمک آن می توان ذرات آلاینده تا کوچکی ۱۰ نانومتر را برای نخستین بار اندازه گیری کرد. تست های انجام شده تأیید کننده ثمربخشی بالای این روش است. متخصصینی که در ابداع و توسعه این سیستم اندازه گیری سهیم بوده اند علت این که چرا ذرات بسیار کوچک تا پیش از این قابل اندازه گیری نبودند را این گونه توضیح می دهند: در مقیاس زیر ۲۳ نانومتر تعداد زیادی ذره به حالت مایع در گاز آژورسل وجود دارد. این قطرات فرار به اندازه ذرات جامد برای سلامتی خطرناک نیستند. متخصصین برای این که نتیجه تست دقیق باشد، باید مطمئن شوند که ذرات مایع در حین اندازه گیری به اشتباه به جای ذرات جامد شناسایی نشوند. با شیوه های کنونی اندازه گیری، امکان جداسازی ذرات مایع بدون از دست رفتن بخش زیادی از ذرات جامد وجود ندارد. اما متخصصین با شیوه ابداعی خود موفق شده اند به بهترین نحو ذرات مایع را خارج کنند. این شیوه شامل استفاده از یک سیستم رقیق سازی کارآمد و اکسیداسیون هیدروکربن ها با کمک یک کاتالیز است. بخش اصلی یا قلب این فرایند یک وسیله اندازه گیری آلاینده سیار



امروز در تاریخ

سقوط شهر «خُند»

شهر باستانی خُجَند در کنار سیر دریا و حاکم نشین
ایالت سُغدِ یانا= سُغدِ ایران باستان، در ژانویه ۶۷۰ میلادی
به دست اعراب افتاد و یک واحد نظامی عرب از ۲۶ ژانویه
آن سال در دژ ساسانیان معروف به مقرّ مرزبان سیر دریا که
مُشرب به ابتدای دژه فغانه است، مستقر شد.

برگزاری رفرا اندوم برای تصویب برنامه اصلاحات

ششم بهمن ۱۳۴۱ رفاندوم برای تصویب اصول
شش گانه اصلاحات معروف به «انقلاب سفید» در سراسر
ایران برگزار شد و برای نخستین بار زنان هم در رای دادن
شرکت کرده بودند. جان اف. کندی رئیس جمهوری
پست آمریکا برگزارای رفاندوم را تحسین و از آن
وقت تا پیروزی انقلاب در بهمن ماه ۱۳۵۷، هر سال به آن
مناسبت در روز ششم بهمن مراسم برگزار می شد.

فخست وزیر شدن هویدا

ششم بهمن ۱۳۴۳ امیرعباس هویدا به نخست وزیر منصوب شد و ۱۳ سال در این سمت بود. همان روز حسنعلی منصور که یکم بهمن پس از پیاده شدن از خودرو نخست وزیر در میدان تاریخی بهارستان برای ورود به ساختمان مجلس، هدف سه گوله قرار گرفته بود در بیمارستان جان سپرده بود. در پی انتصاب هویدا به نخست وزیر، سرلشکر حسن پاکروان رئیس ساواک جای خود را به سپهبد نعمت الله نصیری داد و وزیر اطلاعات و جهانگردی شد.

ابو ان متهم به نقض مکرر حقوق بشر شد

هوادران رعایت حقوق بشر و جنبش های مربوط
که از سراسر جهان در هلند گرد آمده بودند در عظیم
۱۳۵۵ اجتماع خود را به اعتراض و نظاهرات بر ضد
حکومت ایران تبدیل کردند و دولت وقت ایران را
متهم به نقض همه جانبه حقوق بشر در قبال اتباع خود
استختند.

نبرد بومیان با مهاجران آمریکایی

۲۶ ژانویه ۱۸۵۶ ناو توپدار «دکتور» که از سوی دولت فدرال آمریکا به کمک مهاجران شمال غربی فرستاده شده بود به میان راه در نبرد گاشان با مهاجران مسلح به توپ بست و سپس نظامیان در پیارد آمریکا کشتی پیاده شدند و بمیان راه که از دیار خود دفاع می کردند به عقب راندند. تلفات دو طرف در دستاستاسگیر می بود.

www.iranianshistoryonthisday.com

قَاب امر وز



تصویر منتخب حیات وحش / مهر

سرایه

طریق عشق، رہبر برنتابد

جفای دوست داور بہ نتاید

به عبارتی، توان رفتن ده عشق

که این دم دامن تو بختارند

ہوا چونکہ شہنشاہ عالم دل

خواجہ از عطا کتہ بنتا

سراج از محل کمتر برتابد

سری را کاگهی دادند ازین سر

گران‌باری افسر برنتابد

سر معشوق داری سر درانداز

کہ عاشق زحمت سر برنتابد

به وام از عشق جان، چند بر گیر

کہ یک جان ناز دلبر برنتابد

ز کوی عشق خاقانی برون شو

که او یار قلندر بر نتابد

خاقانی

جدول شرح در متن

5181

غلامحسین باغبان

حل جدول ۵۱۸۰	فصل اول: کلیات و مبانی				فصل دوم: روش‌های حل مسئله				فصل سوم: کاربردهای عملی			
	مقدمه		تعاریف و اصطلاحات		روش‌های تحلیلی		روش‌های عددی		مطالعه موردی		تمرینات	
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
	الف	ب	پ	ت	ث	ج	ح	ط	ظ	ع	غ	ف
۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳
۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶
۲۷	۲۸	۲۹	۳۰	۳۱	۳۲	۳۳	۳۴	۳۵	۳۶	۳۷	۳۸	۳۹
۴۰	۴۱	۴۲	۴۳	۴۴	۴۵	۴۶	۴۷	۴۸	۴۹	۵۰	۵۱	۵۲
۵۳	۵۴	۵۵	۵۶	۵۷	۵۸	۵۹	۶۰	۶۱	۶۲	۶۳	۶۴	۶۵
۶۶	۶۷	۶۸	۶۹	۷۰	۷۱	۷۲	۷۳	۷۴	۷۵	۷۶	۷۷	۷۸
۷۹	۸۰	۸۱	۸۲	۸۳	۸۴	۸۵	۸۶	۸۷	۸۸	۸۹	۹۰	۹۱
۹۲	۹۳	۹۴	۹۵	۹۶	۹۷	۹۸	۹۹	۱۰۰	۱۰۱	۱۰۲	۱۰۳	۱۰۴
۱۰۵	۱۰۶	۱۰۷	۱۰۸	۱۰۹	۱۱۰	۱۱۱	۱۱۲	۱۱۳	۱۱۴	۱۱۵	۱۱۶	۱۱۷
۱۱۸	۱۱۹	۱۲۰	۱۲۱	۱۲۲	۱۲۳	۱۲۴	۱۲۵	۱۲۶	۱۲۷	۱۲۸	۱۲۹	۱۳۰
۱۳۱	۱۳۲	۱۳۳	۱۳۴	۱۳۵	۱۳۶	۱۳۷	۱۳۸	۱۳۹	۱۴۰	۱۴۱	۱۴۲	۱۴۳
۱۴۴	۱۴۵	۱۴۶	۱۴۷	۱۴۸	۱۴۹	۱۵۰	۱۵۱	۱۵۲	۱۵۳	۱۵۴	۱۵۵	۱۵۶
۱۵۷	۱۵۸	۱۵۹	۱۶۰	۱۶۱	۱۶۲	۱۶۳	۱۶۴	۱۶۵	۱۶۶	۱۶۷	۱۶۸	۱۶۹
۱۷۰	۱۷۱	۱۷۲	۱۷۳	۱۷۴	۱۷۵	۱۷۶	۱۷۷	۱۷۸	۱۷۹	۱۸۰	۱۸۱	۱۸۲
۱۸۳	۱۸۴	۱۸۵	۱۸۶	۱۸۷	۱۸۸	۱۸۹	۱۹۰	۱۹۱	۱۹۲	۱۹۳	۱۹۴	۱۹۵
۱۹۶	۱۹۷	۱۹۸	۱۹۹	۲۰۰	۲۰۱	۲۰۲	۲۰۳	۲۰۴	۲۰۵	۲۰۶	۲۰۷	۲۰۸
۲۰۹	۲۱۰	۲۱۱	۲۱۲	۲۱۳	۲۱۴	۲۱۵	۲۱۶	۲۱۷	۲۱۸	۲۱۹	۲۲۰	۲۲۱
۲۲۲	۲۲۳	۲۲۴	۲۲۵	۲۲۶	۲۲۷	۲۲۸	۲۲۹	۲۳۰	۲۳۱	۲۳۲	۲۳۳	۲۳۴
۲۳۵	۲۳۶	۲۳۷	۲۳۸	۲۳۹	۲۴۰	۲۴۱	۲۴۲	۲۴۳	۲۴۴	۲۴۵	۲۴۶	۲۴۷
۲۴۸	۲۴۹	۲۵۰	۲۵۱	۲۵۲	۲۵۳	۲۵۴	۲۵۵	۲۵۶	۲۵۷	۲۵۸	۲۵۹	۲۶۰
۲۶۱	۲۶۲	۲۶۳	۲۶۴	۲۶۵	۲۶۶	۲۶۷	۲۶۸	۲۶۹	۲۷۰	۲۷۱	۲۷۲	۲۷۳
۲۷۴	۲۷۵	۲۷۶	۲۷۷	۲۷۸	۲۷۹	۲۸۰	۲۸۱	۲۸۲	۲۸۳	۲۸۴	۲۸۵	۲۸۶
۲۸۷	۲۸۸	۲۸۹	۲۹۰	۲۹۱	۲۹۲	۲۹۳	۲۹۴	۲۹۵	۲۹۶	۲۹۷	۲۹۸	۲۹۹
۳۰۰	۳۰۱	۳۰۲	۳۰۳	۳۰۴	۳۰۵	۳۰۶	۳۰۷	۳۰۸	۳۰۹	۳۱۰	۳۱۱	۳۱۲
۳۱۳	۳۱۴	۳۱۵	۳۱۶	۳۱۷	۳۱۸	۳۱۹	۳۲۰	۳۲۱	۳۲۲	۳۲۳	۳۲۴	۳۲۵
۳۲۶	۳۲۷	۳۲۸	۳۲۹	۳۳۰	۳۳۱	۳۳۲	۳۳۳	۳۳۴	۳۳۵	۳۳۶	۳۳۷	۳۳۸
۳۳۹	۳۴۰	۳۴۱	۳۴۲	۳۴۳	۳۴۴	۳۴۵	۳۴۶	۳۴۷	۳۴۸	۳۴۹	۳۵۰	۳۵۱
۳۵۲	۳۵۳	۳۵۴	۳۵۵	۳۵۶	۳۵۷	۳۵۸	۳۵۹	۳۶۰	۳۶۱	۳۶۲	۳۶۳	۳۶۴
۳۶۵	۳۶۶	۳۶۷	۳۶۸	۳۶۹	۳۷۰	۳۷۱	۳۷۲	۳۷۳	۳۷۴	۳۷۵	۳۷۶	۳۷۷
۳۷۸	۳۷۹	۳۸۰	۳۸۱	۳۸۲	۳۸۳	۳۸۴	۳۸۵	۳۸۶	۳۸۷	۳۸۸	۳۸۹	۳۹۰
۳۹۱	۳۹۲	۳۹۳	۳۹۴	۳۹۵	۳۹۶	۳۹۷	۳۹۸	۳۹۹	۴۰۰	۴۰۱	۴۰۲	۴۰۳
۴۰۴	۴۰۵	۴۰۶	۴۰۷	۴۰۸	۴۰۹	۴۱۰	۴۱۱	۴۱۲	۴۱۳	۴۱۴	۴۱۵	۴۱۶
۴۱۷	۴۱۸	۴۱۹	۴۲۰	۴۲۱	۴۲۲	۴۲۳	۴۲۴	۴۲۵	۴۲۶	۴۲۷	۴۲۸	۴۲۹
۴۳۰	۴۳۱	۴۳۲	۴۳۳	۴۳۴	۴۳۵	۴۳۶	۴۳۷	۴۳۸	۴۳۹	۴۴۰	۴۴۱	۴۴۲
۴۴۳	۴۴۴	۴۴۵	۴۴۶	۴۴۷	۴۴۸	۴۴۹	۴۵۰	۴۵۱	۴۵۲	۴۵۳	۴۵۴	۴۵۵
۴۵۶	۴۵۷	۴۵۸	۴۵۹	۴۶۰	۴۶۱	۴۶۲	۴۶۳	۴۶۴	۴۶۵	۴۶۶	۴۶۷	۴۶۸
۴۶۹	۴۷۰	۴۷۱	۴۷۲	۴۷۳	۴۷۴	۴۷۵	۴۷۶	۴۷۷	۴۷۸	۴۷۹	۴۸۰	۴۸۱
۴۸۲	۴۸۳	۴۸۴	۴۸۵	۴۸۶	۴۸۷	۴۸۸	۴۸۹	۴۹۰	۴۹۱	۴۹۲	۴۹۳	۴۹۴
۴۹۵	۴۹۶	۴۹۷	۴۹۸	۴۹۹	۵۰۰	۵۰۱	۵۰۲	۵۰۳	۵۰۴	۵۰۵	۵۰۶	۵۰۷
۵۰۸	۵۰۹	۵۱۰	۵۱۱	۵۱۲	۵۱۳	۵۱۴	۵۱۵	۵۱۶	۵۱۷	۵۱۸	۵۱۹	۵۲۰
۵۲۱	۵۲۲	۵۲۳	۵۲۴	۵۲۵	۵۲۶	۵۲۷	۵۲۸	۵۲۹	۵۳۰	۵۳۱	۵۳۲	۵۳۳
۵۳۴	۵۳۵	۵۳۶	۵۳۷	۵۳۸	۵۳۹	۵۴۰	۵۴۱	۵۴۲	۵۴۳	۵۴۴	۵۴۵	۵۴۶
۵۴۷	۵۴۸	۵۴۹	۵۵۰	۵۵۱	۵۵۲	۵۵۳	۵۵۴	۵۵۵	۵۵۶	۵۵۷	۵۵۸	۵۵۹
۵۶۰	۵۶۱	۵۶۲	۵۶۳	۵۶۴	۵۶۵	۵۶۶	۵۶۷	۵۶۸	۵۶۹	۵۷۰	۵۷۱	۵۷۲
۵۷۳	۵۷۴	۵۷۵	۵۷۶	۵۷۷	۵۷۸	۵۷۹	۵۸۰	۵۸۱	۵۸۲	۵۸۳	۵۸۴	۵۸۵
۵۸۶	۵۸۷	۵۸۸	۵۸۹	۵۹۰	۵۹۱	۵۹۲	۵۹۳	۵۹۴	۵۹۵	۵۹۶	۵۹۷	۵۹۸
۵۹۹	۶۰۰	۶۰۱	۶۰۲	۶۰۳	۶۰۴	۶۰۵	۶۰۶	۶۰۷	۶۰۸	۶۰۹	۶۱۰	۶۱۱
۶۱۲	۶۱۳	۶۱۴	۶۱۵	۶۱۶	۶۱۷	۶۱۸	۶۱۹	۶۲۰	۶۲۱	۶۲۲	۶۲۳	۶۲۴
۶۲۵	۶۲۶	۶۲۷	۶۲۸	۶۲۹	۶۳۰	۶۳۱	۶۳۲	۶۳۳	۶۳۴	۶۳۵	۶۳۶	۶۳۷
۶۳۸	۶۳۹	۶۴۰	۶۴۱	۶۴۲	۶۴۳	۶۴۴	۶۴۵	۶۴۶	۶۴۷	۶۴۸	۶۴۹	۶۵۰
۶۵۱	۶۵۲	۶۵۳	۶۵۴	۶۵۵	۶۵۶	۶۵۷	۶۵۸	۶۵۹	۶۶۰	۶۶۱	۶۶۲	۶۶۳
۶۶۴	۶۶۵	۶۶۶	۶۶۷	۶۶۸	۶۶۹	۶۷۰	۶۷۱	۶۷۲	۶۷۳	۶۷۴	۶۷۵	۶۷۶
۶۷۷	۶۷۸	۶۷۹	۶۸۰	۶۸۱	۶۸۲	۶۸۳	۶۸۴	۶۸۵	۶۸۶	۶۸۷	۶۸۸	۶۸۹
۶۹۰	۶۹۱	۶۹۲	۶۹۳	۶۹۴	۶۹۵	۶۹۶	۶۹۷	۶۹۸	۶۹۹	۷۰۰	۷۰۱	۷۰۲
۷۰۳	۷۰۴	۷۰۵	۷۰۶	۷۰۷	۷۰۸	۷۰۹	۷۱۰	۷۱۱	۷۱۲	۷۱۳	۷۱۴	۷۱۵
۷۱۶	۷۱۷	۷۱۸	۷۱۹	۷۲۰	۷۲۱	۷۲۲	۷۲۳	۷۲۴	۷۲۵	۷۲۶	۷۲۷	۷۲۸
۷۲۹	۷۳۰	۷۳۱	۷۳۲	۷۳۳	۷۳۴	۷۳۵	۷۳۶	۷۳۷	۷۳۸	۷۳۹	۷۴۰	۷۴۱
۷۴۲	۷۴۳	۷۴۴	۷۴۵	۷۴۶	۷۴۷	۷۴۸	۷۴۹	۷۵۰	۷۵۱	۷۵۲	۷۵۳	۷۵۴
۷۵۵	۷۵۶	۷۵۷	۷۵۸	۷۵۹	۷۶۰	۷۶۱	۷۶۲	۷۶۳	۷۶۴	۷۶۵	۷۶۶	۷۶۷
۷۶۸	۷۶۹	۷۷۰	۷۷۱	۷۷۲	۷۷۳	۷۷۴	۷۷۵	۷۷۶	۷۷۷	۷۷۸	۷۷۹	۷۸۰
۷۸۱	۷۸۲	۷۸۳	۷۸۴	۷۸۵	۷۸۶	۷۸۷	۷۸۸	۷۸۹	۷۹۰	۷۹۱	۷۹۲	۷۹۳
۷۹۴	۷۹۵	۷۹۶	۷۹۷	۷۹۸	۷۹۹	۸۰۰	۸۰۱	۸۰۲	۸۰۳	۸۰۴	۸۰۵	۸۰۶
۸۰۷	۸۰۸	۸۰۹	۸۱۰	۸۱۱	۸۱۲	۸۱۳	۸۱۴	۸۱۵	۸۱۶	۸۱۷	۸۱۸	۸۱۹
۸۲۰	۸۲۱	۸۲۲	۸۲۳	۸۲۴	۸۲۵	۸۲۶	۸۲۷	۸۲۸	۸۲۹	۸۳۰	۸۳۱	۸۳۲
۸۳۳	۸۳۴	۸۳۵	۸۳۶	۸۳۷	۸۳۸	۸۳۹	۸۴۰	۸۴۱	۸۴۲	۸۴۳	۸۴۴	۸۴۵
۸۴۶	۸۴۷	۸۴۸	۸۴۹	۸۵۰	۸۵۱	۸۵۲	۸۵۳	۸۵۴	۸۵۵	۸۵۶	۸۵۷	۸۵۸
۸۵۹	۸۶۰	۸۶۱	۸۶۲	۸۶۳	۸۶۴	۸۶۵	۸۶۶	۸۶۷	۸۶۸	۸۶۹	۸۷۰	۸۷۱
۸۷۲	۸۷۳	۸۷۴	۸۷۵	۸۷۶	۸۷۷	۸۷۸	۸۷۹	۸۸۰	۸۸۱	۸۸۲	۸۸۳	۸۸۴
۸۸۵	۸۸۶	۸۸۷	۸۸۸	۸۸۹	۸۹۰	۸۹۱	۸۹۲	۸۹۳	۸۹۴	۸۹۵	۸۹۶	۸۹۷
۸۹۸	۸۹۹	۹۰۰	۹۰۱	۹۰۲	۹۰۳	۹۰۴	۹۰۵	۹۰۶	۹۰۷	۹۰۸	۹۰۹	۹۱۰
۹۱۱	۹۱۲	۹۱۳	۹۱۴	۹۱۵	۹۱۶	۹۱۷	۹۱۸	۹۱۹	۹۲۰	۹۲۱	۹۲۲	۹۲۳
۹۲۴	۹۲۵	۹۲۶	۹۲۷	۹۲۸	۹۲۹	۹۳۰	۹۳۱	۹۳۲	۹۳۳	۹۳۴	۹۳۵	۹۳۶
۹۳۷	۹۳۸	۹۳۹	۹۴۰	۹۴۱	۹۴۲	۹۴۳	۹۴۴	۹۴۵	۹۴۶	۹۴۷	۹۴۸	۹۴۹
۹۵۰	۹۵۱	۹۵۲	۹۵۳	۹۵۴	۹۵۵	۹۵۶	۹۵۷	۹۵۸	۹۵۹	۹۶۰	۹۶۱	۹۶۲
۹۶۳	۹۶۴	۹۶۵	۹۶۶	۹۶۷	۹۶۸	۹۶۹	۹۷۰	۹۷۱	۹۷۲	۹۷۳	۹۷۴	۹۷۵
۹۷۶	۹۷۷	۹۷۸	۹۷۹	۹۸۰	۹۸۱	۹۸۲	۹۸۳	۹۸۴	۹۸۵	۹۸۶	۹۸۷	۹۸۸
۹۸۹	۹۹۰	۹۹۱	۹۹۲	۹۹۳	۹۹۴	۹۹۵	۹۹۶	۹۹۷	۹۹۸	۹۹۹	۱۰۰۰	۱۰۰۱
۱۰۰۲	۱۰۰۳	۱۰۰۴	۱۰۰۵	۱۰۰۶	۱۰۰۷	۱۰۰۸	۱۰۰۹	۱۰۱۰	۱۰۱۱	۱۰۱۲	۱۰۱۳	۱۰۱۴
۱۰۱۵	۱۰۱۶	۱۰۱۷	۱۰۱۸	۱۰۱۹	۱۰۲۰	۱۰۲۱	۱۰۲۲	۱۰۲۳	۱۰۲۴	۱۰۲۵	۱۰۲۶	۱۰۲۷
۱۰۲۸	۱۰۲۹	۱۰۳۰	۱۰۳۱	۱۰۳۲	۱۰۳۳	۱۰۳۴	۱۰۳۵	۱۰۳۶	۱۰۳۷	۱۰۳۸	۱۰۳۹	۱۰۴۰
۱۰۴۱	۱۰۴۲	۱۰۴۳	۱۰۴۴	۱۰۴۵	۱۰۴۶	۱۰۴۷	۱۰۴۸	۱۰۴۹	۱۰۵۰	۱۰۵۱	۱۰۵۲	۱۰۵۳
۱۰۵۴	۱۰۵۵	۱۰۵۶	۱۰۵۷	۱۰۵۸	۱۰۵۹	۱۰۶۰	۱۰۶۱	۱۰۶۲	۱۰۶۳	۱۰۶۴	۱۰۶۵	۱۰۶۶
۱۰۶۷	۱۰۶۸	۱۰۶۹	۱۰۷۰	۱۰۷۱	۱۰۷۲							

سودو کو

۲۶۶۸

			1		9			
7	3	2		8				
		9					8	
		8			1	5	7	
	1						2	
	2	3	8			6		
	6					2		
				6		3	9	5
			3		7			

၈	၇	၃	၆	၁	၇	၂	၄	၈
၂	၄	၈	၈	၇	၃	၆	၁	၇
၆	၁	၇	၂	၄	၈	၈	၇	၃
၃	၈	၇	၇	၈	၆	၁	၂	၄
၁	၆	၂	၃	၈	၄	၇	၈	၇
၇	၈	၄	၇	၂	၁	၃	၈	၆
၄	၃	၈	၁	၇	၇	၈	၆	၂
၇	၂	၆	၈	၃	၈	၄	၇	၁
၈	၇	၁	၄	၆	၂	၇	၃	၈

حل ۲۶۶۷